

СЗАО «ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

г. Молодечно



**ВОЗДУХОСБОРНИК
С ЭЛЕКТРОННОЙ УПРАВЛЯЮЩЕЙ АППАРАТУРОЙ
ВУПЗ-15Э**

Руководство по эксплуатации

ДУВК.665212.018 РЭ

Содержание

1 Описание и работа воздухоборника ВУПЗ-15Э	3
1.1 Назначение воздухоборника ВУПЗ-15Э.....	3
1.2 Технические характеристики	3
1.3 Состав аппаратуры	6
1.4 Устройство и работа воздухоборника ВУПЗ-15Э	8
1.5 Маркировка.....	37
1.6 Упаковка	37
2 Техническое обслуживание воздухоборника ВУПЗ-15Э.....	38
2.1 Общие указания и меры безопасности.....	38
2.2 Основные виды работ.....	38
3 Ремонт воздухоборника ВУПЗ-15Э.....	40
3.1 Общие указания	40
3.2 Замена БУК ЭП-М.....	40
3.3 Замена распределителя с электроуправлением 374-011-02 «Camozzi».....	40
3.4 Замена клапана КПВЗ-50/12.НЗ.....	41
4 Транспортирование и хранение.....	42
Приложение А Описание протокола передачи данных по CAN интерфейсу	43
Приложение Б Описание протокола передачи данных по интерфейсу RS-485.....	47
Приложение В Технологические карты для технологического обслуживания и текущего ремонта воздухоборника ВУПЗ-15Э	53
Приложение Г Перечень изделий, входящих в ведомость ЗИП-Г ДУВК.668433.003 ЗИ	62

Настоящее руководство по эксплуатации ДУВК.665212.018 РЭ предназначено для изучения устройства и работы воздухоборника с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э (далее – воздухоборник ВУПЗ-15Э). Руководство по эксплуатации предназначено для инженерно-технических работников, электромехаников, электромонтеров и других работников дистанции СЦБ сортировочной горки.

В зависимости от номинального значения напряжения питания по цепи «+Up» (при отсутствии питания 230 В) и электроуправления по цепям «Т1» – «Т4», «Р» блока управления клапанами электропневматического БУК ЭП-М (далее – БУК ЭП-М), входящего в состав воздухоборника ВУПЗ-15Э, воздухоборники ВУПЗ-15Э изготавливаются:

- воздухоборник ВУПЗ-15Э исполнение 1 – напряжение 24 В;
- воздухоборник ВУПЗ-15Э исполнение 2 – напряжение 48 В.

1 Описание и работа воздухоборника ВУПЗ-15Э

1.1 Назначение воздухоборника ВУПЗ-15Э

1.1.1 Воздухоборник ВУПЗ-15Э предназначен для дистанционного электропневматического управления потоком сжатого воздуха между компрессорной, вагонным замедлителем и атмосферой, поступающим к воздухоборнику ВУПЗ-15Э по пневмомагистрали с компрессорной. Управление может осуществляться оператором непосредственно с панели управления БУК ЭП-М ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э или дистанционно с рабочего места за пультом оператора из кабины наблюдения или с помощью аппаратуры автоматического управления, размещенной на горочном посту сортировочной горки.

1.1.2 Воздухоборник ВУПЗ-15Э обеспечивает передачу данных для комплексной системы управления сортировочным процессом (КСАУ СП):

- значения давления в пневмосистеме замедлителя, температуры в БУК ЭП-М, уровня напряжения питания для электроуправления;
- информацию об исправности датчиков давления и температуры, системы обогрева;
- информацию о перегрузке по току или обрыву по цепям управления соленоидными электропневмораспределителями;
- информацию о текущем режиме работы воздухоборника, включенных ступенях торможения;
- информацию о количестве включений клапанов, количестве включений по ступеням торможения, о времени во включенном состоянии клапанов, об общем времени наработки БУК ЭП-М и времени наработки от последнего включения питания и др;
- информацию о принятых сигналах в режиме «Тест линии» для контроля целостности цепей управления «Т1» – «Т4», «Р».

От КСАУ СП к воздухоборнику ВУПЗ-15Э могут передаваться команды запроса информации, включения и выключения режимов и установки параметров.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические характеристики воздухоборника ВУПЗ-15Э представлены в таблице 1.

1.2.2 Вид климатического исполнения – УХЛ1 по ГОСТ 15150–69 при предельных значениях температуры окружающей среды от минус 60°C до плюс 55°C.

1.2.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током воздухоборник ВУПЗ-15Э относится к классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0–75.

1.2.4 Управление одним вагонным замедлителем осуществляют два воздухоборника ВУПЗ-15Э. Один из них (по выбору) работает в режиме **ВЕДУЩИЙ**, другой – в режиме **ВЕДОМЫЙ**.

При проведении регламентных и ремонтных работ на одном из пары воздухоборников ВУПЗ-15Э допускается управление вагонным замедлителем одним воздухоборником ВУПЗ-15Э в режиме **ОДИН**, при этом воздухоборник ВУПЗ-15Э становится ведущим независимо от установленного режима на втором воздухоборнике ВУПЗ-15Э. При необходимости производится подстройка уровней торможения.

Выбор (смена) режима осуществляется кратковременным нажатием тумблера **«ВЕДУЩИЙ / ВЕДОМЫЙ»** на панели управления БУК ЭП-М или в меню настройки БУК ЭП-М.

1.2.5 В воздухоборнике ВУПЗ-15Э обеспечивается приоритет команды с панели управления БУК ЭП-М («с места») по отношению к управлению с горочного поста («с поста»). При подаче команды «с места» выполняется данная команда. При отсутствии команды «с места» вы-

полняется команда «с поста». При отсутствии команд «с места» и «с поста» через заданное время включается функция «автосброс».

1.2.6 Интерфейс связи между воздухоборником ВУПЗ-15Э и горочным постом – RS-485.

Интерфейс связи между двумя воздухоборниками ВУПЗ-15Э, управляющими одним замедлителем – CAN 2.0B.

Протокол передачи данных по CAN 2.0B интерфейсу представлен в приложении А.

Протокол передачи данных по интерфейсу RS-485 представлен в приложении Б.

Таблица 1

Наименование параметра или характеристики	Значение	
	Исполнение 1	Исполнение 2
1 Габаритные размеры, мм, не более		
– длина	2120	
– ширина с установленным глушителем	1000	
– высота с закрытой крышкой кожуха	1140	
– высота кожуха	426	
2 Масса, кг, не более	500	
3 Установочные размеры для крепления, мм	(930±2,8) × (470±2)	
4 Емкость воздухосборника МВ-400, м ³	0,4 ± 0,03	
5* Рабочее давление сжатого воздуха, МПа (кгс/см ²)	0,3 – 0,8 (3,0 – 8,0)	
6 Номинальное напряжение постоянного тока для питания БУК ЭП-М и команд торможения и оттормаживания, В	24,0	48,0
7 Допустимые колебания напряжения постоянного тока для питания БУК ЭП-М, В	от 16,8 до 33,0	от 30,0 до 66,0
8 Допустимые колебания напряжения постоянного тока для команд торможения и оттормаживания, В	от 15,0 до 33,0	от 30,0 до 66,0
9 Сопротивление электромагнитных катушек распределителей, Ом	135 ± 14	
10 Напряжение питания частотой 50 Гц для питания и электрообогрева БУК ЭП-М, В	230	
11 Допустимые колебания источника переменного тока, В	175 – 253	
12 Максимальная потребляемая мощность по цепи «230 В»:		
– при включенном режиме обогрева, Вт, не более	180	
– при выключенном режиме обогрева, Вт, не более	20	
13 Время срабатывания:		
– по команде «заторможен», мс, не более	100	
– по команде «отторможен», мс, не более	100	
14 Сопротивление изоляции электрообогревателей относительно корпуса воздухосборника ВУПЗ-15Э в холодном состоянии при нормальных климатических условиях ГОСТ 15150-69, МОм, не менее	200	
15 Количество жил схемы управления, шт	5	
15.1* Диаметр жилы управления, мм	1	
15.2* Дальность действия 5-проводной схемы управления аппаратурой, м	1000	
16 Параметры фланцевого отвода для соединения с пневмомагистралью:		
– условный проход, мм	80	
– диаметр окружности под болты, мм	160 ± 1	
– диаметр отверстий под болты, мм	18 ± 0,5	
– количество отверстий под болты, шт	4	
17* Параметры шлангового отвода для соединения с пневмомагистралью вагонного замедлителя		
– количество отводов, шт	2	
– расстояние между отводами, мм	640 ± 5	
* Параметры справочные.		
Для обеспечения полнофункционального режима работы воздухосборника ВУПЗ-15Э рабочее давление подаваемого сжатого воздуха должно быть в пределах (0,6 – 0,8) МПа		

1.2.7 Габаритные и установочные размеры воздухоборника ВУПЗ-15Э приведены в таблице 1 и на рисунке 1.

1.2.8 Устойчивость воздухоборника ВУПЗ-15Э к электростатическим разрядам, к наносекундным импульсным помехам в цепях электропитания, к микросекундным импульсным помехам большой энергии, к динамическим изменениям напряжения сети соответствует ГОСТ Р 55176.4.1-2012, степень жесткости 3.

1.2.9 Уровень эмиссии промышленных радиопомех – по ГОСТ Р 55176.4.1-2012, степень жесткости 3.

1.2.10 Стойкость к воздействию грозовых импульсных токов и напряжений – по ВН-2007.

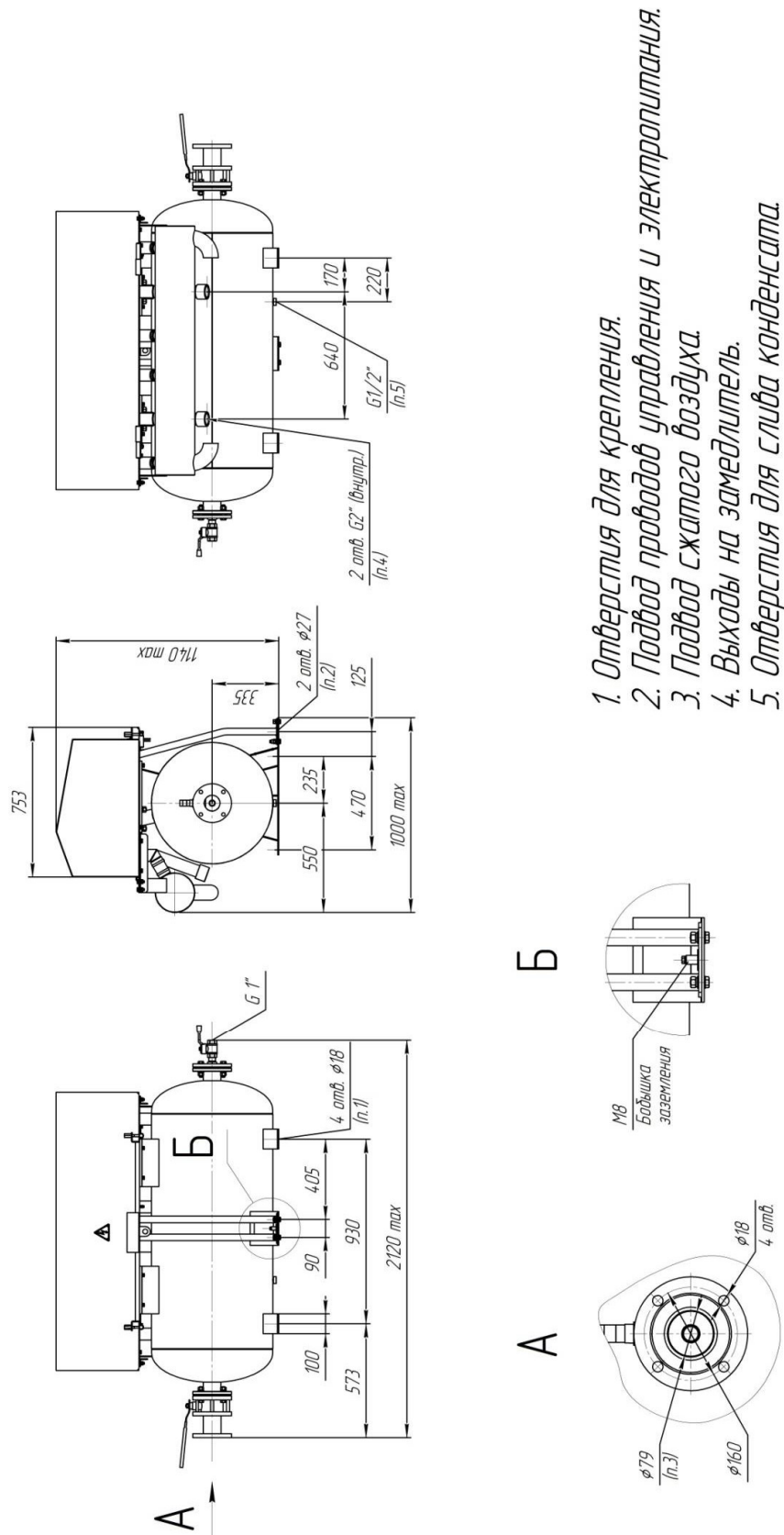
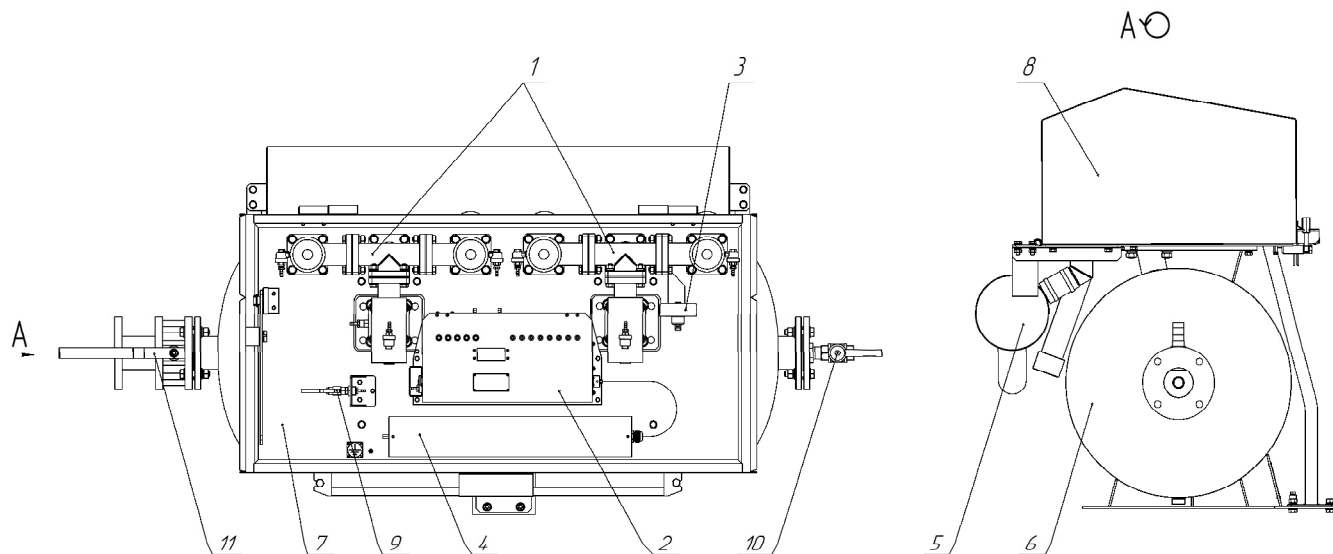


Рисунок 1 Габаритные и установочные размеры воздухоборника ВУПЗ-15Э

1.3 Состав аппаратуры

1.3.1 Состав и расположение составных частей воздухоборника ВУПЗ-15Э приведен на рисунке 2.



- 1 – Блоки клапанов БК (2 шт).
- 2 – Блок управления клапанами электропневматический БУК ЭП-М.
- 3 – Узел манометра.
- 4 – Блок коммутации.
- 5 – Глушитель.
- 6 – Воздухосборник МВ-400.
- 7 – Основание кожуха.
- 8 – Крышка кожуха.
- 9 – Кран шаровой S93B00 (трехходовой).
- 10 – Кран шаровой муфтовый, Ду=25 мм.
- 11 – Кран шаровой фланцевый, Ду=80 мм.

Рисунок 2 – Состав и расположение составных частей воздухоборника ВУПЗ-15Э

1.3.2 Схема пневматическая принципиальная воздухоборника ВУПЗ-15Э приведена на рисунке 3.

Сжатый воздух от компрессорной станции поступает через кран ВН4 в воздухоборник В, через фильтр Ф1 и кран ВН2 – в распределители с электроуправлением Р1, Р2.

При отсутствии напряжения на катушках соленоидов распределителей с электроуправлением (далее – распределитель) Р1, Р2 клапаны КТ и КР закрыты.

При подаче напряжения на катушки распределителей, управляющие тормозными клапанами, сжатый воздух поступает в полости управления тормозных клапанов КТ, приводя их в открытое состояние. Вагонный замедлитель срабатывает на торможение.

При подаче напряжения на катушки распределителей, управляющие оттормаживающими клапанами, сжатый воздух поступает в полости управления оттормаживающих клапанов КР, приводя их в открытое состояние. Вагонный замедлитель срабатывает на оттормаживание.

Датчики давления ВР1, ВР2 преобразовывают поступающее на них давление из пневмосистемы замедлителя в электрический сигнал, который используется электронным блоком для регулирования заданного давления в пневмосети замедлителя, вывода значения текущего давления на цифровой индикатор панели управления БУК ЭП-М и передачи по последовательному каналу связи на горочный пост управления.

Таблица 1

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примечание
БК1	Блок клапанов БК	1	
К1, К2, К3	Клапан пневмоуправляемый КТВ3-50/12НЗ	3	
К7, К8, К9	Клапан быстрого выхлопа VSC 544-1/4	3	Соттоzzi
БК2	Блок клапанов БК	1	
К4, К5, К6	Клапан пневмоуправляемый КТВ3-50/12НЗ	3	
К10, К11, К12	Клапан быстрого выхлопа VSC 544-1/4	3	Соттоzzi
БУК ЭП-М	Блок управления клапанами БУК ЭП-М	1	
Р1, Р2	Распределитель с электроуправлением 374-011-02	2	Соттоzzi
Ф1	Фильтр МС104-FO5	1	Соттоzzi
ВР1, ВР2	Датчик давления МРХ5700GR	2	Motorola
ВН2	Кран шаровой S93B00	1	Соттоzzi
УМ	Узел манометра ДУВК.4.06511.002	1	
МН	Манометр МТ 100-16-кп15-М20х15 ТУ РБ 1014.72320.001-2002	1	
ВН1	Кран шаровой муфтовый, ручка "рычаг", 11627п (газ) Ду=15мм ТУ 26-07-14.30-87	1	
РС	Воздухоохладитель МВ-400 ДУВК.306536.001	1	
ВН3	Кран шаровой муфтовый, ручка "рычаг", 11627п (газ) Ду=25 мм ТУ 26-07-14.30-87	1	
ВН4	Кран шаровой фланцевый 11657п (газ) Ду=80мм РД=16 МПа ТУ 04.6714.06-003-99	1	
ВН5	Кран шаровой муфта/резьба (резьба) 11627п (газ) Ду=15мм, ручка "рычаг" в сторону муфты	1	
Г	Глушитель ДУВК.306529.002	1	

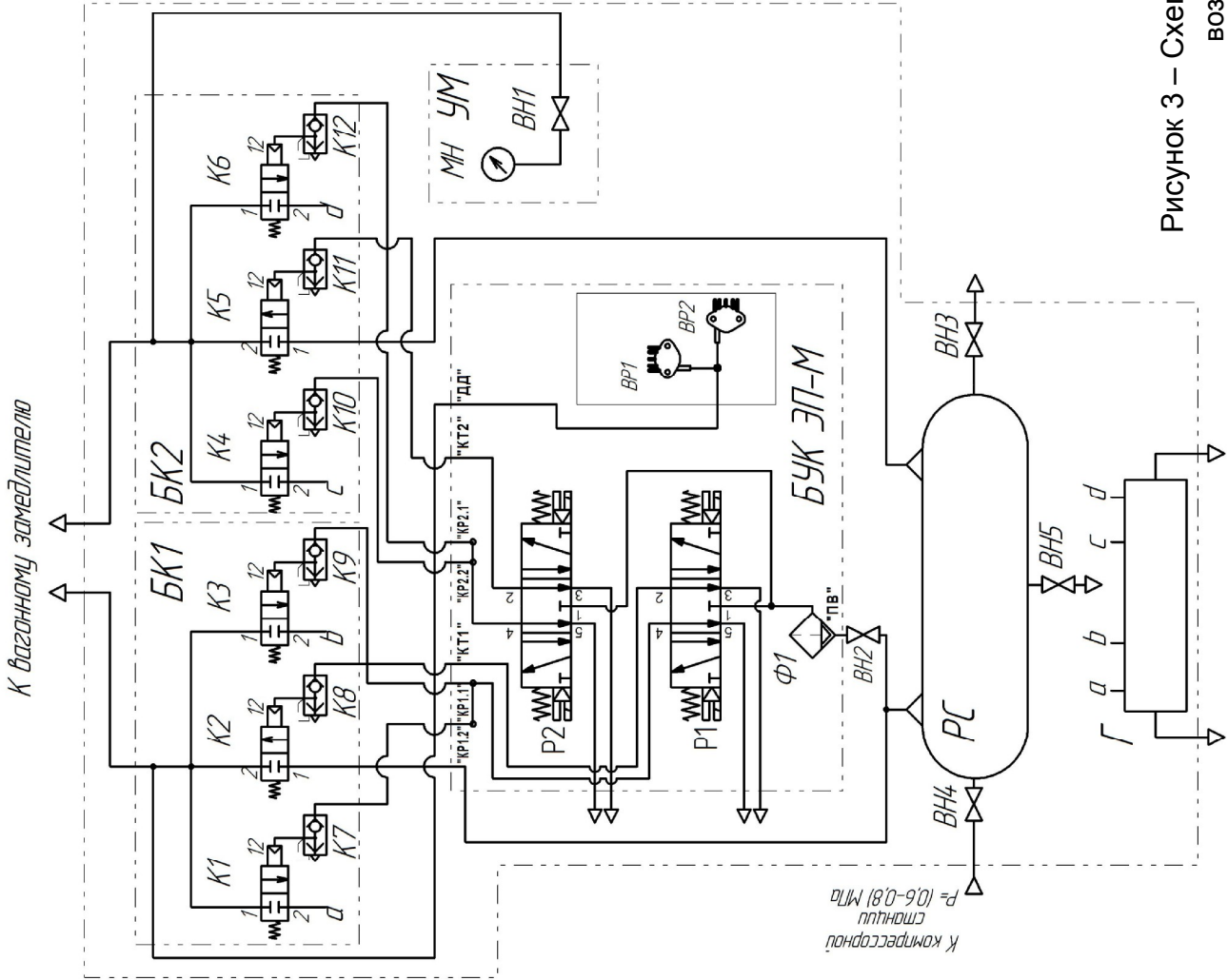


Рисунок 3 – Схема пневматическая принципиальная воздухохосборника ВУПЗ-15Э

1.4 Устройство и работа воздухоборника ВУПЗ-15Э

1.4.1 Схема электрическая принципиальная воздухоборника ВУПЗ-15Э приведена на рисунке 4. Схема электрическая соединений двух воздухоборников ВУПЗ-15Э с горочным постом управления приведена на рисунке 5.

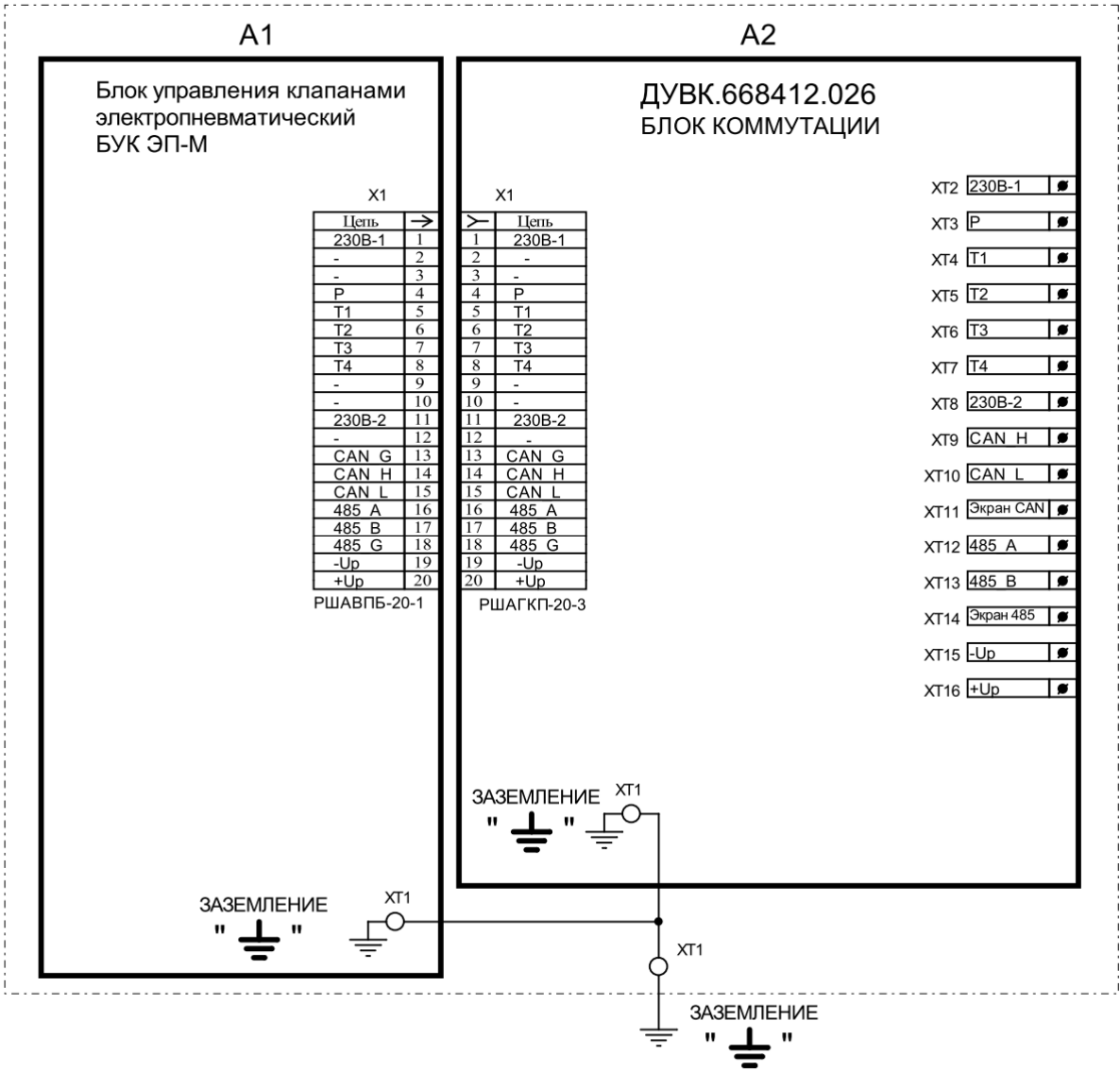


Рисунок 4 – Воздухоборник ВУПЗ-15Э.
Схема электрическая принципиальная

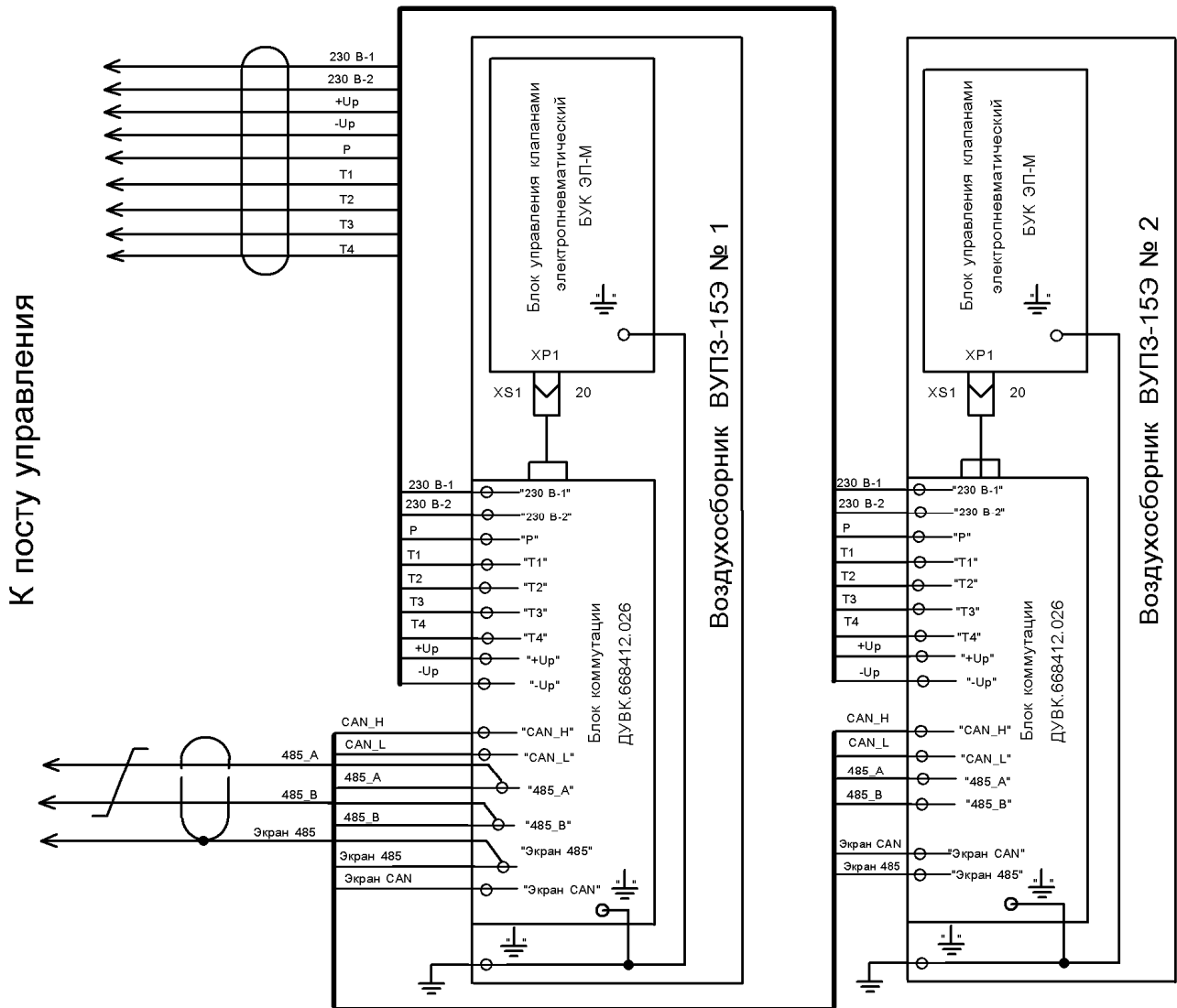


Рисунок 5 – Схема электрическая соединения двух воздухосборников ВУПЗ-15Э с горючим постом управления

1.4.2 Блок коммутации

1.4.2.1 Блок коммутации предназначен для подключения внешних цепей питания и управления к воздухоборнику ВУПЗ-15Э.

1.4.2.2 Схема монтажа в блоке коммутации показана на рисунке 6.

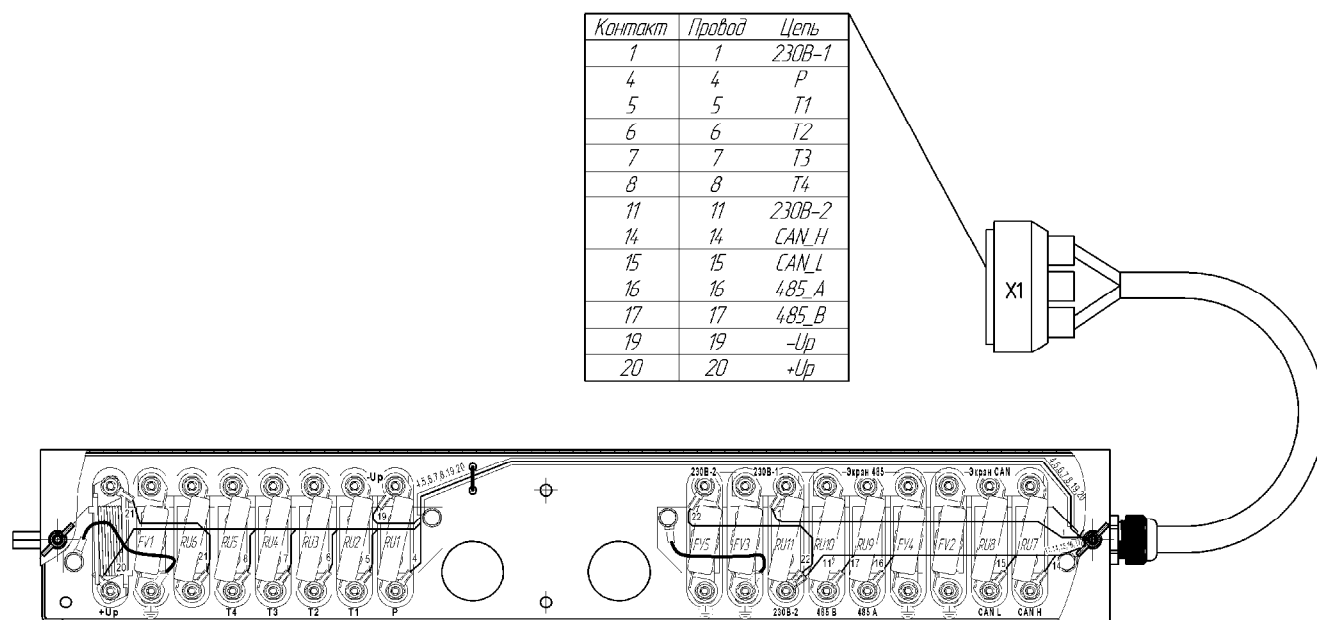


Рисунок 6 – Схема монтажа в блоке коммутации

1.4.2.2.1 К контактам «230В-1» и «230В-2» блока коммутации подводится напряжение переменного тока 230 В, частотой 50 Гц, которое используется для обогрева БУК ЭП-М и может использоваться для питания при отсутствии напряжения (или при недостаточном уровне напряжения) питания 24 В (для воздухоборников ВУПЗ-15Э исполнения 1) или 48 В (для воздухоборников ВУПЗ-15Э исполнения 2).

1.4.2.2.2 К контактам «+Up», «-Up» подводится соответственно плюс и минус напряжения питания 24 В (для воздухоборников ВУПЗ-15Э исполнения 1) или 48 В (для воздухоборников ВУПЗ-15Э исполнения 2) с поста сортировочной горки.

1.4.2.2.3 Цепь «P» используется для включения режима оттормаживания. Для включения режима оттормаживания на клемму «P» подается напряжение плюс 24 В (для воздухоборников ВУПЗ-15Э исполнения 1) или плюс 48 В (для воздухоборников ВУПЗ-15Э исполнения 2). При выключении режима оттормаживания клемма «P» остается неподключенной.

1.4.2.2.4 Цепи «T1» – «T4» (совместно с «P») используются для включения одной из восьми ступеней торможения согласно таблицы 2.

1.4.2.2.5 Цепи «CAN_H», «CAN_L» используются:

- для связи между воздухоборниками ВУПЗ-15Э, управляющими одним вагонным замедлителем;

- опционально могут использоваться для связи между воздухоборниками ВУПЗ-15Э и системой КСАУ СП или аналогичной по шине CAN. При этом два воздухоборника ВУПЗ-15Э подключены к одной общей шине CAN.

На двух воздухоборниках ВУПЗ-15Э, управляющих одним замедлителем, должна быть установлена одинаковая скорость передачи данных по шине CAN (рекомендуемое значение – 50 кБ/с).

Таблица 2

Степень торможения	Пределы устанавливаемого давления в замедлителе, кПа	Состояние цепей				
		P	T1	T2	T3	T4
P (оттормаживание)	0	+	–	–	–	–
Степень 0.5	15 – 125	+	+	–	–	–
Степень 1.0	76 – 170	–	+	–	–	–
Степень 1.5	137– 277	–	+	+	–	–
Степень 2.0	213– 395	–	–	+	–	–
Степень 2.5	289 – 502	–	–	+	+	–
Степень 3.0	395 – 577	–	–	–	+	–
Степень 3.5	486– 684	–	–	–	+	+
Степень 4.0	Давление пневмосети горки	–	–	–	–	+
–	Автосброс до нуля через заданное время	–	–	–	–	–

Примечания:

- 1 Знак «–» означает, что на соответствующую цепь напряжение не подается;
- 2 Знак «+» означает, что на соответствующую цепь подается напряжение плюс 24 В для воздухоборников ВУПЗ-15Э исполнения 1 или плюс 48 В для исполнения 2;
- 3 Поддерживаемое давление в замедлителе для различных ступеней торможения зависит от индивидуальных настроек в БУК ЭП-М. В таблице указаны только пределы настроек уровней давления для каждой ступени торможения;
- 4 При отсутствии включенной ступени торможения через (1 ÷ 25) с (выбирается в меню настроек) включается режим автоматического сброса воздуха при нарастании (наличии) давления в пневмосети замедлителя более 15 кПа;
- 5 При подаче (по ошибке или в результате ложного замыкания) по цепям управления недопустимой комбинации команд (отсутствующей в данной таблице) выполняются действия, аналогичные отсутствию какой-либо команды. При этом выдается сигнал ошибки по последовательному интерфейсу и на индикаторе панели управления БУК ЭП-М.

1.4.2.2.6 Подключение цепей «485 А», «485 В»

1.4.2.2.6.1 Цепи «485 А», «485 В» используются для связи воздухоборников ВУПЗ-15Э с системой КСАУ СП или аналогичной по шине RS-485.

Для обеспечения гарантированного соединения по шине RS-485 рекомендуется использовать отдельный экранированный кабель, состоящий из витой пары с волновым сопротивлением 120 Ом, сечением провода не менее 0,5 мм² (типа LIYCY (TP) 1x2x0,5).

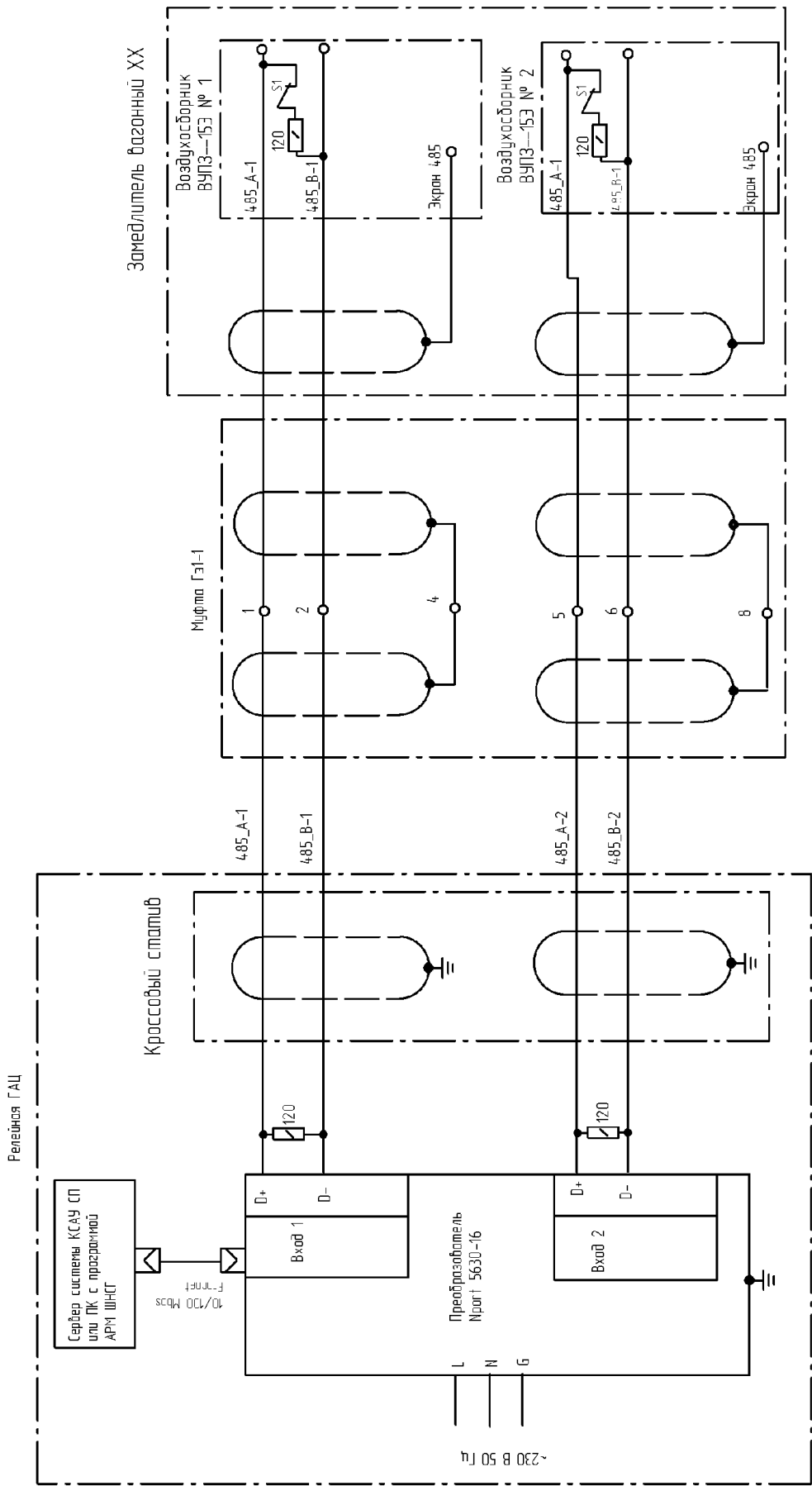
Дальность связи будет определяться качеством линии и выбранной скоростью передачи данных.

При этом два воздухоборника ВУПЗ-15Э, управляющие одним замедлителем, должны подключаться по одной из схем:

1) каждый воздухоборник ВУПЗ-15Э подключается по отдельной шине RS-485 (см. рисунок 7);

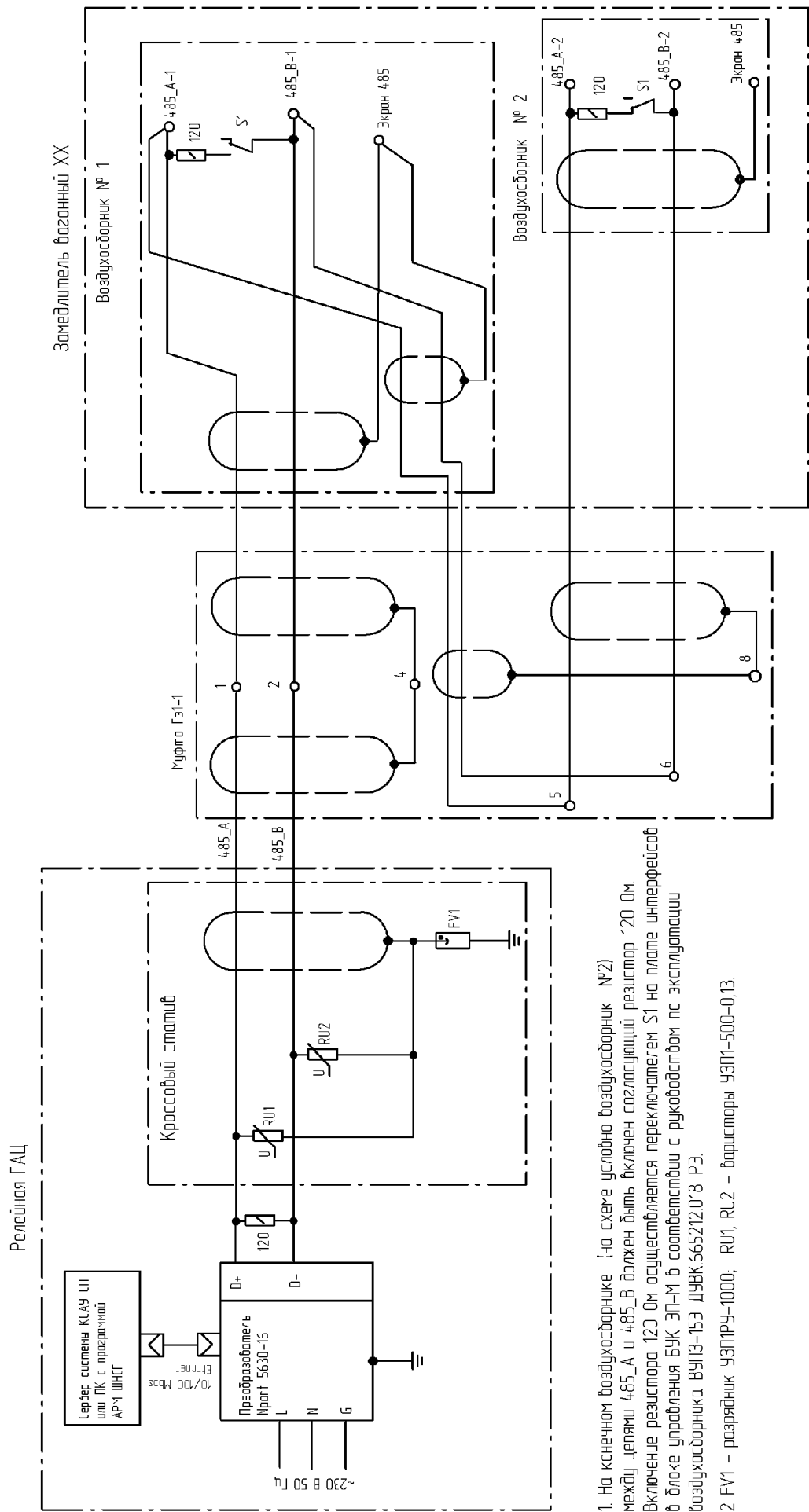
2) оба воздухоборника ВУПЗ-15Э подключаются по одной шине RS-485 последовательно, соединение между контактами воздухоборников ВУПЗ-15Э осуществляется через муфту Гз1-1 (см. рисунок 8);

3) оба воздухоборника ВУПЗ-15Э подключаются по одной шине RS-485 последовательно, соединение между контактами воздухоборников ВУПЗ-15Э осуществляется напрямую (см. рисунок 9).



На воздухоходборниках ВУПЗ-153 между цепями 485_A и 485_B должен быть включен резистор 120 Ом. Включение резистора осуществляется тумблером S1 на плате интерфейса в блоке управления БУК ЭП-М в соответствии с руководством по эксплуатации воздухоходборника БУК ЭП-М ДУВК.665212.018 РЭ.

Рисунок 7 – Подключение воздухоходборников ВУПЗ-153 к КСАУ СП по отдельной шине



1. На конечном воздухосборнике (на схеме условно воздухосборник №2) между цепями 485_A и 485_B должен быть включен согласующий резистор 120 Ом. Включение резистора 120 Ом осуществляется переключателем S1 на плате интерфейсов в блоке управления БУЖ ЭП-М в соответствии с руководством по эксплуатации воздухосборника ВУПЗ-15Э ДУВК.665212.018 РЭ.
- 2 FV1 – разрядник УЗПРЧ-1000; RU1, RU2 – варисторы УЗПН-500-0,13.

Рисунок 8 – Подключение воздухосборников ВУПЗ-15Э к КСАУ СП по одной шине (через муфту Г1-1)

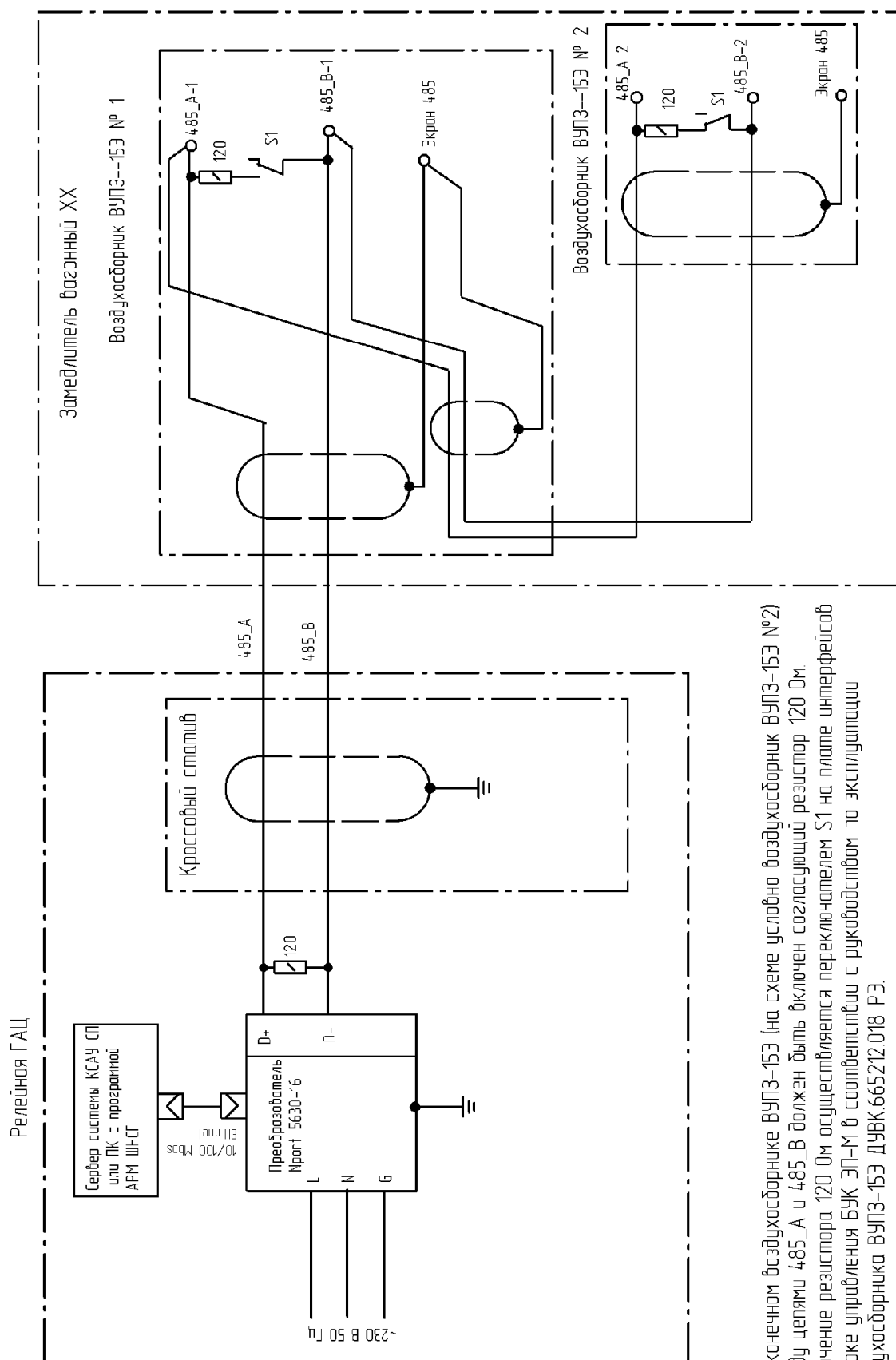


Рисунок 9 – Подключение воздухооборников ВУПЗ-15Э к КСАУ СП по одной шине

1.4.2.2.6.2 Подключение согласующих резисторов 120 Ом тумблером S1 (см. рисунки 7 - 9) выполнить следующим образом:

- поднять крышку кожуха воздухоборника ВУПЗ-15Э;
- снять переднюю крышку БУК ЭП-М, вывинтив два винта барашковых;
- снять переднюю панель блока управления, вывинтив шесть винтов. После этого открывается доступ к тумблеру S1 на плате интерфейсов (см. рисунок 10, тумблер S1 показан стрелкой);
- для подключения резистора 120 Ом установить ручку тумблера S1 в левое положение (надпись «ON» на печатной плате);
- для отключения резистора 120 Ом установить ручку тумблера S1 в правое положение (надпись «OFF» на печатной плате).

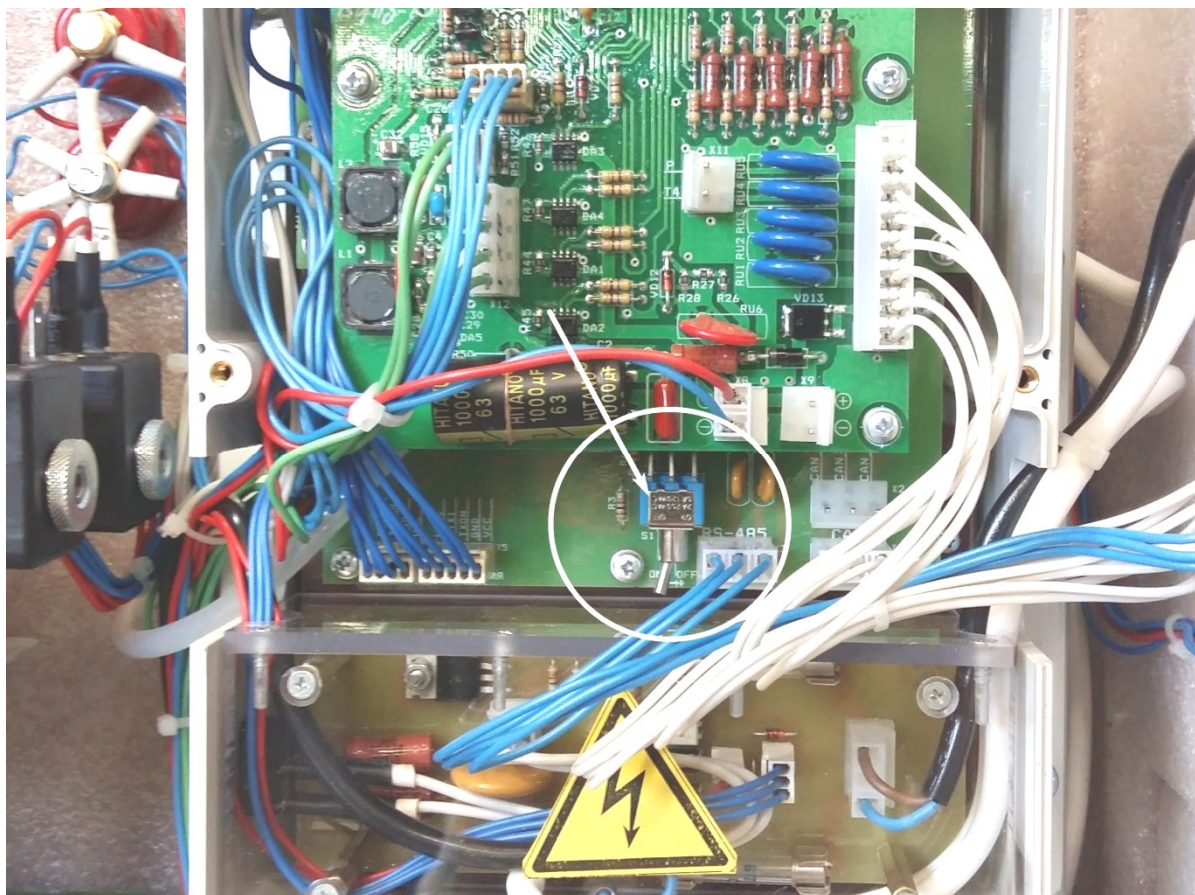


Рисунок 10 – Расположение тумблера S1 на плате интерфейсов блока управления БУК ЭП-М

1.4.2.3 Управление одним вагонным замедлителем должны осуществлять два воздухоборника ВУПЗ-15Э. При этом один из них (по выбору) должен работать в режиме «ВЕДУЩИЙ», другой – в режиме «ВЕДОМЫЙ». Выбор (смена) режима осуществляется кратковременным нажатием тумблера «ВЕДУЩИЙ / ВЕДОМЫЙ» на панели управления БУК ЭП-М или в настройках соответствующего меню БУК ЭП-М.

Воздухоборники ВУПЗ-15Э постоянно обмениваются между собой информацией по шине CAN, в том числе о возникающих неисправностях. В случае критической неисправности ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э он становится ведомым, а ведомый воздухоборник ВУПЗ-15Э автоматически становится ведущим.

В случае отсутствия связи по шине CAN между воздухоборниками ВУПЗ-15Э, или наличии неисправности на обоих воздухоборниках ВУПЗ-15Э, оба воздухоборника ВУПЗ-15Э становятся ведущими независимо от настроек.

Примечание – На двух воздухоборниках ВУПЗ-15Э, управляющих одним замедлителем, должна быть установлена одинаковая скорость передачи данных по шине CAN (рекомендуемое значение – 50 кБ/с).

Если в настройках воздухоборников ВУПЗ-15Э оба воздухоборника ВУПЗ-15Э по ошибке установлены как ведущие, или оба как ведомые, то ведущим становится тот воздухоборник ВУПЗ-15Э, серийный номер БУК ЭП-М которого меньше.

Если в настройках один из воздухоборников ВУПЗ-15Э установлен как «ОДИН», то он будет ведущим независимо от других обстоятельств. При этом второй воздухоборник переключателем «ВЕДУЩИЙ / ВЕДОМЫЙ» в режим «ВЕДУЩИЙ» устанавливаться не будет.

Если в настройках оба воздухоборника ВУПЗ-15Э установлены как «ОДИН», то они оба будут ведущими.

1.4.3 Блок клапанов БК

1.4.3.1 Блок клапанов БК предназначен для управления рабочим потоком сжатого воздуха между воздухоборником ВУПЗ-15Э, пневмосетью замедлителя и атмосферой, поступающим к воздухоборнику ВУПЗ-15Э по пневмомагистрали от компрессорной.

1.4.3.2 Технические данные блока клапанов БК

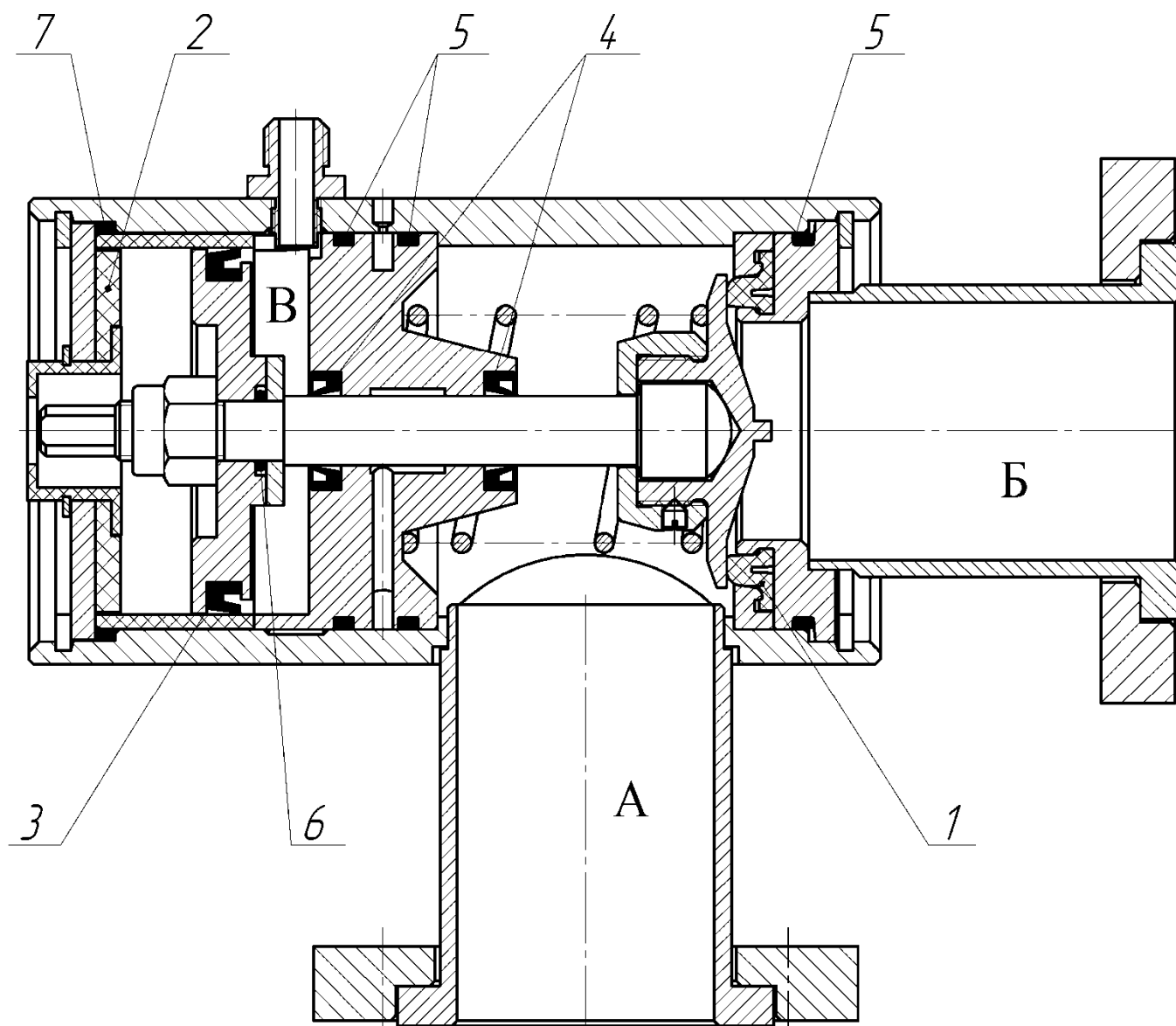
Диапазон рабочего давления потока сжатого воздуха на входе блока, МПа от 0,3 до 0,8.
 Количество входов-выходов для потока сжатого воздуха 4,
 в том числе:
 – подачи сжатого воздуха 1;
 – к пневмосети замедлителя 1;
 – сброса сжатого воздуха 2.
 Количество клапанов с пневматическим управлением 3,
 в том числе:
 – тормозных (для подачи сжатого воздуха) 1;
 – оттормаживающих (для сброса сжатого воздуха) 2.
 Минимальная разность между рабочим давлением и давлением сжатого воздуха в полости управления клапана для его открытия или закрытия, МПа 0,2.
 Габаритные размеры блока, мм, не более 620 x 686 x 423.
 Масса, кг, не более 90.

1.4.3.3 В блоке клапанов в качестве тормозных и оттормаживающих клапанов применены клапаны пневмоуправляемые **КПВЗ-50/12.НЗ** (далее – клапан КПВЗ-50/12.НЗ). Устройство клапана КПВЗ-50/12.НЗ представлено на рисунке 11. На рисунке 12 представлена конструкция узла поршневого клапана КПВЗ-50/12.НЗ.

Клапан КПВЗ-50/12.НЗ двухпозиционный, нормально закрытый, предназначен для управления потоком сжатого воздуха по трубопроводу в пневмосистеме. На корпусе расположен штуцер для подвода управляющего воздуха.

Подвод управляющего воздуха и его сброс в атмосферу осуществляется через клапан быстрого выхлопа VSC 544-1/4 для обеспечения быстрого закрывания клапана КПВЗ-50/12.НЗ. При подаче управляющего воздуха в полость В поршневой узел перемещается, сжимая возвратную пружину. Полости А и Б клапана КПВЗ-50/12.НЗ сообщаются. Клапан КПВЗ-50/12.НЗ открыт.

При отводе управляющего воздуха из полости В поршневой узел под действием пружины возвращается в исходное положение, прекращая сообщение полостей А и Б клапана КПВЗ-50/12.НЗ. Клапан КПВЗ-50/12.НЗ закрыт.



- 1 – Кольцо ДУВК.667476.001.05.006 (1 шт);
- 2 – Прокладка ДУВК.667476.001.05.010 (1 шт);
- 3 – Манжета ДУВК.667476.001.05.004 (1 шт);
- 4 – Манжета ДУВК.667476.001.05.005 (2 шт);
- 5 – Кольцо уплотнительное 075-080-30-2-3 ГОСТ 9833-73 (3 шт);
- 6 – Кольцо уплотнительное 012-017-30-2-3 ГОСТ 9833-73 (1 шт);
- 7 – Кольцо уплотнительное 080-085-30-2-3 ГОСТ 9833-73 (1шт).

Рисунок 11 – Клапан пневмоуправляемый КПВ3-50/12.НЗ. Устройство

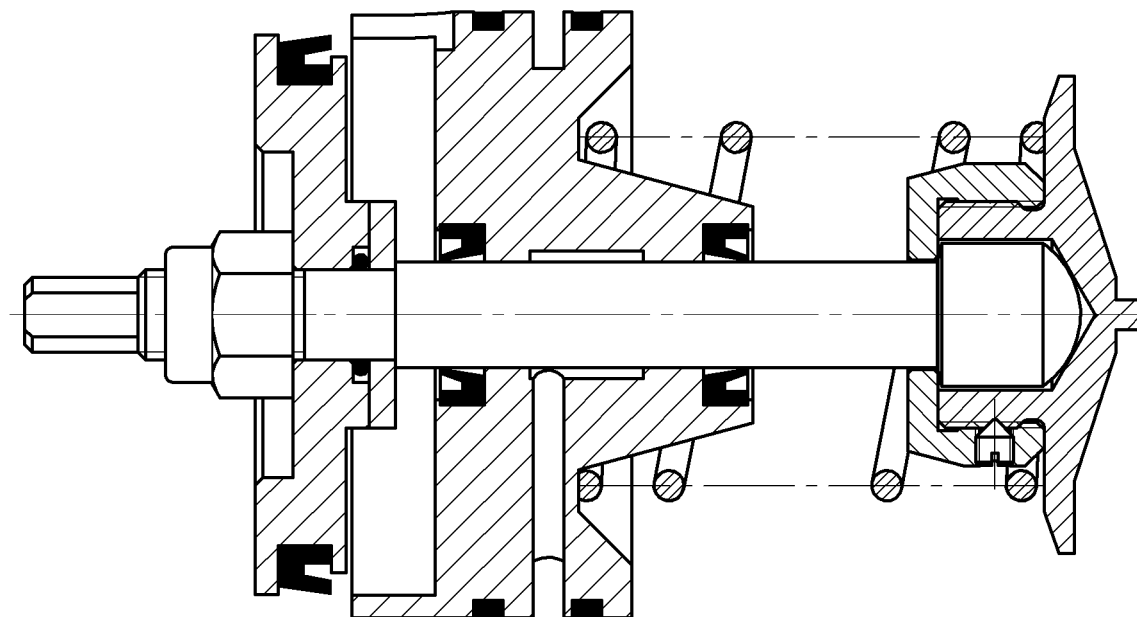


Рисунок 12 – Узел поршневой клапана КПВЗ-50/12.НЗ. Конструкция для информации

1.4.4 Блок управления клапанами электропневматический БУК ЭП-М

1.4.4.1 Назначение БУК ЭП-М.

БУК ЭП-М предназначен для дистанционного электропневматического управления одновременно двумя блоками клапанов БК воздухосборника ВУПЗ-15Э.

1.4.4.2 Технические данные БУК ЭП-М

Диапазон давления потока сжатого воздуха для управления на входе БУК ЭП-М.....	от 0,3 до 0,8 МПа.
Количество выходов потока сжатого воздуха:	
– к клапанам торможения.....	2;
– к клапанам оттормаживания	4;
– для выхлопа	2.
Количество элементов для дистанционного электропневматического управления потоком сжатого воздуха	4*.
Номинальное сопротивление электромагнитных катушек электропневмораспределителей, Ом.....	135.
Габаритные размеры блока, мм, не более.....	530 x 260 x 370.
Установочные размеры блока, мм.....	(490±0,5) x (110±0,5), 4 отверстия Ø6.
Масса блока, кг, не более.....	21,0.

* – два сдвоенных электропневмораспределителя

1.4.4.3 Описание принципа работы БУК ЭП-М

1.4.4.3.1 Схема электрическая принципиальная БУК ЭП-М для воздухоборника ВУПЗ-15Э исполнения 1 представлена на рисунке 13, для воздухоборника ВУПЗ-15Э исполнения 2 – на рисунке 14.

При наличии напряжения питания 24 В (48 В) (поступающего с горочного поста, либо полученного с трансформатора Т1 от напряжения переменного тока 230 В) и корректной работе микропроцессорного блока реле К1 находится во включенном состоянии. При этом катушками соленоидов распределителей через интеллектуальные ключи и контакты включенного реле К1 управляет микроконтроллер. При отсутствии обоих напряжений питания 24 В (48 В) и 230 В, а также при неисправности микроконтроллера, реле К1 переходит в выключенное состояние (аварийный режим), и рабочими остаются только команды «Р» и «Т4», приходящие с горочного поста. При этом через контакты выключенного реле К1 сигнал «Т4» поступает на катушки соленоидов, управляющие тормозными клапанами, а сигнал «Р» поступает на катушки соленоидов, управляющие оттормаживающими клапанами. Аналогично, при наличии напряжения питания и нерабочем микроконтроллере, при управлении с панели управления БУК ЭП-М («с места») рабочими остаются только команды «Р» и «Т4».

Основное отличие между исполнением 1 (24 В) и исполнением 2 (48 В) заключается в установке в БУК ЭП-М исполнения 2 (48 В) дополнительных резисторов по цепям управления «Р» и «Т4» для ограничения тока через катушки соленоидов распределителей при выключенном реле К1 (в аварийном режиме), и наличии на плате адаптации преобразователя напряжения из 48 В в 24 В.

1.4.4.3.2 Управление клапанами двух воздухоборников ВУПЗ-15Э (ведущего и ведомого), работающих на один вагонный замедлитель, осуществляется по командам с горочного поста или тумблерами на панели управления БУК ЭП-М ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э.

Для управления вагонным замедлителем предусмотрены восемь режимов торможения (Т0.5; Т1.0; Т1.5; Т2.0; Т2.5; Т3.0; Т3.5 Т4.0) и режим оттормаживания (Р). Для каждого из режимов торможения Т0.5 – Т3.5 предусмотрена установка номинального уровня давления, а также нижнего и верхнего уровней давления, в пределах которых давление удерживается автоматически путем включения тормозных или оттормаживающих клапанов.

При включении режима Т4.0 открываются все тормозные клапаны, и в пневмосеть замедлителя подается полное давление пневмосети сортировочной горки.

При включении режима Р открываются все оттормаживающие клапаны, и воздух из пневмосети замедлителя выпускается в атмосферу.

При отсутствии каких-либо команд или при недопустимой комбинации команд (не соответствующей таблице 2) через заданное в настройках время включается режим автоматического сброса воздуха при нарастании (наличии) давления в пневмосети замедлителя более 15 кПа.

1.4.4.3.3 Управление клапанами производится через электропневмораспределители с помощью электрических сигналов с платы управления БУК ЭП-М. При этом сигналы КТ1, КТ2 управляют тормозными клапанами соответственно первого и второго блоков клапанов, а сигналы КР1, КР2 аналогично управляют оттормаживающими клапанами.

При подаче команды включения режима торможения или оттормаживания на индикаторе панели управления БУК ЭП-М отображается:

- «**U0.0**» – никакой режим не включен, все клапаны должны быть закрыты;
- «**U_Pr**» – включен ручной режим оттормаживания «Р», оттормаживающие клапаны должны быть открыты;
- «**U0.5r**» – «**U3.5r**» включен соответствующий ручной режим «Т0.5» – «Т3.5», клапаны работают для поддержания соответствующего давления в пневмосети замедлителя;
- «**U4.0r**» – включен ручной режим «Т4.0», тормозные клапаны должны быть открыты;
- «**U0.0r**» («**r**» – мигает) – включен некорректный ручной режим (возможно, нажаты одновременно два тумблера), все клапаны должны быть закрыты;
- «**U_Pd**» – включен дистанционный режим оттормаживания «Р», оттормаживающие клапаны должны быть открыты;
- «**U0.5d**» – «**U3.5d**» включен соответствующий дистанционный режим «Т0.5» – «Т3.5», клапаны работают для поддержания соответствующего давления в пневмосети замедлителя;
- «**U4.0d**» – включен дистанционный режим «Т4.0», тормозные клапаны должны быть открыты;
- «**U0.0d**» («**d**» – мигает) – пришла некорректная комбинация дистанционно по цепям «Р», «Т1» – «Т4», все клапаны должны быть закрыты;

– «**AP_0**» – никаких корректных команд нет, включен режим «автосброс». При этом при превышении давления в пневмосети замедлителя более 15 кПа, должны включиться оттормаживающие клапаны. Если вместо символа «**0**» мигает символ «**r**» или «**d**», то значит подана некорректная «ручная» (с места) или дистанционная (по цепям «Р», «Т1» – «Т4») команда.

При подаче любой ручной команды (даже некорректной) на индикаторе должен отображаться символ «**r**», при этом должна выполняться данная команда (если корректная). Выполнение дистанционных команд прекращается.

При отсутствии каких-либо команд через заданное время (выбирается в меню настроек БУК ЭП-М) должен включиться режим «автосброс».

В правой части индикатора высвечивается текущее давление в замедлителе в килопаскалях. Точка в четвертом разряде слева означает, что индикация давления производится от датчика давления ВР2, отсутствие точки – от датчика давления ВР1. Выбор датчика, от которого производится индикация давления, осуществляется кнопками «**▲**» или «**▼**». Данный выбор не влияет на то, какой датчик использует микроконтроллер для отработки режимов торможения.

1.4.4.3.4 Настройка режимов работы (выбор параметров) воздухоборника ВУПЗ-15Э производится кнопками на панели управления БУК ЭП-М ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э следующим образом:

– нажатием кнопки «**МЕНЮ**» на панели управления БУК ЭП-М входят в режим настройки в меню первого уровня. Структура меню БУК ЭП-М приведена в таблице 4. Кнопками «**▲**» и «**▼**» выбирают нужное меню первого уровня. Нажатием кнопки «**МЕНЮ**» входят в меню второго уровня. Кнопками «**▲**» и «**▼**» выбирают нужный параметр в меню второго уровня.

Для корректировки выбранного параметра нажимают кнопку «**МЕНЮ**». При этом значение корректируемого параметра на индикаторе начинает моргать. Кнопками «**▲**» и «**▼**» корректируют выбранный параметр в допустимых пределах. Для записи откорректированного параметра нажимают кнопку «**ЗАПИСЬ**».

Корректировка остальных параметров проводится аналогично выше изложенного.

Примечание – При корректировке номера воздухоборника ВУПЗ-15Э в сети RS-485 (параметр «**n.nEt**») последовательным нажатием кнопки «**МЕНЮ**» выбирают корректируемый разряд на индикаторе (при этом выбранный для корректировки разряд мигает).

Для просмотра некоторых числовых значений параметров меню «**SEL InFO**» (количества срабатываний, времени наработки) необходимо нажать и удерживать кнопку «**ПРОСМОТР**». При этом вместо названия параметра на индикаторе будет отображаться его числовое значение.

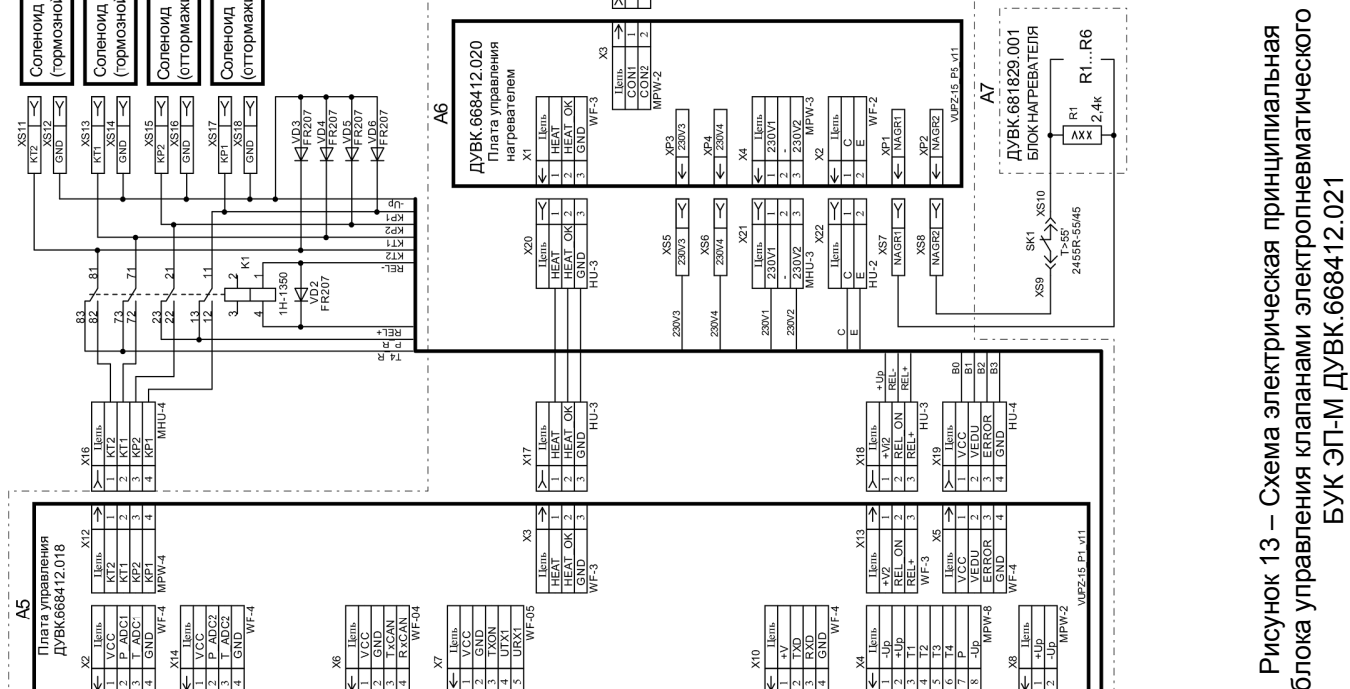


Рисунок 13 – Схема электрическая принципиальная блока управления клапанами электропневматического БУК ЭП-М ДУВК.668412.021



Таблица 4

Меню первого уровня	SEL InFO	SEL U_LH (уровни давления: L-нижний, ≡ номинальный, H-верхний)	SEL ALG	SEL EtS	SEL Err	SEL Err.P
Меню второго уровня	S_nn – серийный номер БУК ЭП-М	U0.5L	StAt – режим работы воздухоохладителя ВУПЗ-15Э: Pri – «ВЕДУЩИЙ», SEC – «ВЕДОМЫЙ» onE – «ОДИН»	r485 – скорость интерфейса RS-485	SEL Err – коды текущих неисправностей в БУК ЭП-М	SEL Err.P – коды накопленных неисправностей с времени последнего включения питания БУК ЭП-М
	ProG – версия программного обеспечения	U0.5≡	d = 0 – режим автосброса (1 ÷ 25) – время (сек), через которое включается автосброс	SPEd – скорость интерфейса CAN		
	PCb – версия платы управления БУК ЭП-М	U0.5H	t°C≡ – температура включения обогрева (0 – 63) °C	CLb1 – калибровка датчика давления BP1		
	Cnt_ct1 – количество включений тормозного клапана КТ1	U1.0L	F_┐ – крутизна при увеличении давления (2 – 16)	CLb2 – калибровка датчика давления BP2		
	Cnt_cP1 – количество включений оттормаживающих клапанов КР1	U1.0≡	F_┐ – крутизна при уменьшении давления (2 – 16)	ddPA – выбор датчика давления		
	Cnt_ct2 – наработка тормозного клапана КТ2	U1.0H	F_t┐ – время нарастания давления (0-2200 мс)	dt°C – выбор датчика температуры		
	Cnt_cP2 – наработка оттормаживающего клапана КР2	U1.5L	F_t┐ – время спада давления (0-2200 мс)	n.nEt – номер воздухоохладителя в сети (при работе по интерфейсу RS-485)		
	Cnt_P0.0 – количество включений режима оттормаживания Р	U1.5≡	t_Pt – задержка между выключением оттормаживающих и включением тормозных клапанов (100 – 800 мс)			
	Cnt_t0.5 – количество включений режима торможения Т0.5	U1.5H	t_tP – задержка между выключением тормозных и включением оттормаживающих клапанов (100 – 800 мс)			
	Cnt_t1.0 – количество включений режима торможения Т1.0	U2.0L	ALG.t – алгоритм работы тормозных клапанов			
	Cnt_t1.5 – количество включений режима торможения Т1.5	U2.0≡	ALG.P – алгоритм работы оттормаживающих клапанов			
	Cnt_t2.0 – количество включений режима торможения Т2.0	U2.0H	AUT – включение приработки			
	Cnt_t2.5 – количество включений режима торможения Т2.5	U2.5L	t_On – время включенного состояния клапанов при приработке (с)			
	Cnt_t3.0 – количество включений режима торможения Т3.0	U2.5≡	t_OF – время выключенного состояния клапанов при приработке (с)			
	Cnt_t3.5 – количество включений режима торможения Т3.5	U2.5H	FASt.P_ – наличие (on) или отсутствие (oF) клапанов быстрого выхлопа у замедлителя			
	Cnt_t4.0 – количество включений режима торможения Т4.0	U3.0L				
	Cnt_t.ALL – общее время наработки	U3.0≡				
	Cnt_t.run – наработка с последнего включения	U3.0H				
	Cnt_t.ct1 – время работы тормозного клапана КТ1	U3.5L				
	Cnt_t.cP1 – время работы оттормаживающих клапанов КР1	U3.5≡				
		U3.5H				

1.4.4.3.5 Параметры меню второго уровня в меню первого уровня «**SEL InFO**»:

- «**S_nn**» – серийный номер БУК ЭП-М;
- «**ProG**» – версия программного обеспечения контроллера БУК ЭП-М;
- «**PCb**» – версия конструктивного исполнения платы управления БУК ЭП-М;
- «**Cnt_t.run**» – время работы воздухоборника ВУПЗ-15Э от момента последнего включения питания в секундах;
- «**Cnt_ct1**» – количество включений тормозного клапана по цепи управления КТ1 (катушка соленоида Y1);
- «**Cnt_cp1**» – количество включений оттормаживающих клапанов по цепи управления КР1 (катушка соленоида Y3);
- «**Cnt_ct2**» – количество включений тормозного клапана по цепи управления КТ2 (катушка соленоида Y2);
- «**Cnt_cp2**» – количество включений оттормаживающих клапанов по цепи управления КР2 (катушка соленоида Y4);
- «**Cnt_P0.0**» – количество включений режима оттормаживания «Р»;
- «**Cnt_t0.5**» – количество включений режима торможения «0.5»;
- «**Cnt_t1.0**» – количество включений режима торможения «1.0»;
- «**Cnt_t1.5**» – количество включений режима торможения «1,5»;
- «**Cnt_t2.0**» – количество включений режима торможения «2.0»;
- «**Cnt_t2.5**» – количество включений режима торможения «2.5»;
- «**Cnt_t3.0**» – количество включений режима торможения «3.0»;
- «**Cnt_t3.5**» – количество включений режима торможения «3.5»;
- «**Cnt_t4.0**» – количество включений режима торможения «4.0»;
- «**Cnt_t.ALL**» – общее время работы воздухоборника ВУПЗ-15Э в часах с отсчетом до 999999,99 ч с дискретностью 0,01 ч (36 с). Точка, отделяющая сотые доли часа, мигает;
- «**Cnt_t.ct1**» – общее время включенного состояния тормозного клапана по цепи управления КТ1 (катушка соленоида Y1) в секундах;
- «**Cnt_t.cp1**» – общее время включенного состояния оттормаживающих клапанов по цепи управления КР1 (катушка соленоида Y3) в секундах;

1.4.4.3.6 Параметры меню второго уровня в меню первого уровня «**SEL U_LH**»:

- «**U0.5L**» – нижний уровень давления режима T0.5;
- «**U0.5Ξ**» – номинальный уровень давления режима T0.5;
- «**U0.5H**» – верхний уровень давления режима T0.5;
- «**U1.0L**» – нижний уровень давления режима T1.0;
- «**U1.0Ξ**» – номинальный уровень давления режима T1.0;
- «**U1.0H**» – верхний уровень давления режима T1.0;
- «**U1.5L**» – нижний уровень давления режима T1.5;
- «**U1.5Ξ**» – номинальный уровень давления режима T1.5;
- «**U1.5H**» – верхний уровень давления режима T1.5;
- «**U2.0L**» – нижний уровень давления режима T2.0;
- «**U2.0Ξ**» – номинальный уровень давления режима T2.0;
- «**U2.0H**» – верхний уровень давления режима T2.0;
- «**U2.5L**» – нижний уровень давления режима T2.5;
- «**U2.5Ξ**» – номинальный уровень давления режима T2.5;
- «**U2.5H**» – верхний уровень давления режима T2.5;
- «**U3.0L**» – нижний уровень давления режима T3.0;
- «**U3.0Ξ**» – номинальный уровень давления режима T3.0;
- «**U3.0H**» – верхний уровень давления режима T3.0;
- «**U3.5L**» – нижний уровень давления режима T3.5;
- «**U3.5Ξ**» – номинальный уровень давления режима T3,5;
- «**U3.5H**» – верхний уровень давления режима T3,5.

1.4.4.3.7 Параметры меню второго уровня в меню первого уровня «**SEL ALG**»:

- «**StAt**» – режим работы воздухоборников ВУПЗ-15Э:
 - а) «**Prl**» – режим работы воздухоборника ВУПЗ-15Э – «ВЕДУЩИЙ»;
 - б) «**SEC**» – режим работы воздухоборника ВУПЗ -15Э – «ВЕДОМЫЙ»;
 - в) «**onE**» – режим работы воздухоборника ВУПЗ-15Э – «ОДИН», в этом режиме воздухоборник ВУПЗ-15Э становится постоянно ведущим.

Если оба воздухоборника ВУПЗ-15Э, управляющие одним вагонным замедлителем, исправны и работают в режиме «ВЕДУЩИЙ» – «ВЕДОМЫЙ», то при каждом нажатии тумблера «ВЕДУЩИЙ / ВЕДОМЫЙ» на панели управления БУК ЭП-М любого из двух воздухоборников ВУПЗ-15Э, режимы их работы будут меняться (с ведущего на ведомый, а с ведомого на ведущий).

Для пары воздухоборников ВУПЗ-15Э, управляющих одним вагонным замедлителем, установленный режим «ВЕДУЩИЙ» – «ВЕДОМЫЙ» может изменяться автоматически:

а) если нарушена связь по шине CAN между воздухоборниками ВУПЗ-15Э, то каждый из них становится ведущим;

б) если один из воздухоборников ВУПЗ-15Э сообщает второму о своей неисправности, то второй воздухоборник ВУПЗ-15Э становится ведущим, а неисправный ВУПЗ-15Э соответственно ведомым;

в) если оба воздухоборника ВУПЗ-15Э, установлены в настройках как ведущие или как ведомые, то ведущим становится тот воздухоборник ВУПЗ-15Э, у которого серийный номер БУК ЭП-М меньше;

г) если оба воздухоборника ВУПЗ-15Э, сообщают о своей неисправности, то оба воздухоборника ВУПЗ-15Э становятся ведущими.

Если оба воздухоборника ВУПЗ-15Э в силу перечисленных выше причин работают как ведущие, то каждый из них отрабатывает поданные команды самостоятельно.

– «**d = 0**» – выбор режима автоматического оттормаживания («автосброс»):

а) «**OFF**» – режим «автосброс» отключен;

б) «**1 с**» – «**25 с**» – время (с) паузы от момента выключения команды торможения до включения режима «автосброс». При включенном режиме «автосброс» до поступления команд торможения в выпускном коллекторе автоматически поддерживается низкое давление. При превышении давления 15 кПа (0,15 атм.) включается оттормаживание для сброса давления в ноль;

– «**t°C**» – минимальная температура воздуха внутри корпуса БУК ЭП-М в °C (по умолчанию плюс 5 °C). При снижении температуры ниже установленного значения автоматически включаются электронагреватели внутри корпуса БУК ЭП-М (при наличии подключенного переменного напряжения 230 В, 50 Гц). При увеличении температуры выше установленного значения электронагреватели выключаются. Гистерезис включения – выключения составляет 1 °C. Данный параметр можно изменять в пределах от 0 до плюс 63 °C;

– «**F_↑**» – крутизна характеристики увеличения давления в замедлителе. Данный параметр учитывается микроконтроллером для расчета реального давления в пневмосети замедлителя и характеризует отношение скорости нарастания давления внизу диапазона к скорости нарастания давления вверху диапазона. Например, если значение данного параметра установлено равным 4, то считается, что при открытых тормозных клапанах время нарастания давления в замедлителе от 0 до 100 кПа в 4 раза меньше, чем время нарастания давления в замедлителе, когда оно близко к максимальному (от 600 до 700 кПа). Данный параметр зависит от конструктивных особенностей системы подачи воздуха в замедлитель. Чем более нелинейная характеристика нарастания давления в замедлителе, тем больше значение параметра «**F_↑**». Соответственно, тем больше будут отличаться по времени задержки при включении – выключении тормозных и оттормаживающих клапанов внизу и вверху диапазонов давления. Данный параметр можно изменять в пределах от 2 до 16;

– «**F_↓**» – крутизна характеристики спада давления в замедлителе. Данный параметр учитывается микроконтроллером для расчета реального давления в пневмосети замедлителя и характеризует отношение скорости уменьшения давления вверху диапазона к скорости уменьшения давления внизу диапазона. Например, если значение данного параметра установлено равным 4, то считается, что при открытых оттормаживающих клапанах время уменьшения давления в замедлителе в момент открывания клапанов (от 700 до 600 кПа) в 4 раза меньше, чем время уменьшения давления в замедлителе, когда оно близко к минимальному (от 100 до 0 кПа). Данный параметр зависит от конструктивных особенностей системы подачи воздуха в замедлитель. Чем более нелинейная характеристика давления в замедлителе, тем больше значение параметра «**F_↓**». Соответственно, тем больше будут отличаться по времени задержки при включении – выключении тормозных и оттормаживающих клапанов вверху и внизу диапазонов давления. Данный параметр можно изменять в пределах от 2 до 16;

– «**F_t**» – время нарастания давления в замедлителе (в миллисекундах). Данный параметр учитывается микроконтроллером для расчета реального давления в пневмосети замедлителя и характеризует время, необходимое для нарастания давления в замедлителе от нуля

до примерно 90% максимального значения при открытых тормозных клапанах. Например, если значение данного параметра установлено равным 800 мс, то микроконтроллер будет считать, что при открытых тормозных клапанах давление в замедлителе от нуля до уровня 630 кПа (при полном давлении пневмосети 700 кПа) установится за 800 мс. При этом автоматически будут введены необходимые задержки при включении – выключении тормозных и оттормаживающих клапанов. Данный параметр можно изменять в пределах от 0 до 2200 мс;

– «**F_tL**» – время уменьшения давления в замедлителе (в миллисекундах). Данный параметр учитывается микроконтроллером для расчета реального давления в пневмосети замедлителя и характеризует время, необходимое для уменьшения давления в замедлителе от максимального до уровня 10% при открытых клапанах. Например, если значение данного параметра установлено равным 800 мс, то микроконтроллер будет считать, что при открытых оттормаживающих клапанах давление в замедлителе от 700 кПа до 70 кПа уменьшится за время 800 мс. При этом автоматически будут введены необходимые задержки при включении – выключении тормозных и оттормаживающих клапанов, т.е. таким образом, реализуется функция «электронного дросселя». Данный параметр можно изменять в пределах от 0 до 2200 мс;

– «**t_{Pt}**» – задержка на включение тормозных клапанов после выключения оттормаживающих клапанов. Устанавливается в пределах от 100 до 800 мс;

– «**t_{tP}**» – задержка на включение оттормаживающих клапанов после выключения тормозных клапанов. Устанавливается в пределах от 100 до 800 мс;

– «**ALG.t**» – задает алгоритм включения тормозных клапанов в режимах **T0.5 – T3.5**. Выбор параметра из значений:

а) «**t44**» – во всех случаях включаются тормозные клапаны на 4-х блоках клапанов (на 2-х ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э и на 2-х ведомого воздухоборника ВУПЗ-15Э);

б) «**t42**» – при необходимости значительного изменения давления включаются тормозные клапаны на 4-х блоках клапанов. Для незначительного изменения давления включаются тормозные клапаны на 2-х блоках клапанов ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э;

в) «**t41**» – при необходимости значительного изменения давления включаются тормозные клапаны на 4-х блоках клапанов. Для незначительного изменения давления включается тормозной клапан на одном блоке клапанов ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э;

г) «**t22**» – во всех случаях включаются тормозные клапаны только на 2-х блоках клапанов ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э. Тормозные клапаны ведомого воздухоборника ВУПЗ-15Э не включаются;

д) «**t21**» – при необходимости значительного изменения давления включаются тормозные клапаны на 2-х блоках клапанов ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э, для незначительного изменения давления включается тормозной клапан на одном блоке клапанов ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э. Тормозные клапаны ведомого воздухоборника ВУПЗ-15Э не включаются;

е) «**t11**» – во всех случаях включается тормозной клапан только на одном блоке клапанов ведущего воздухоборника ВУПЗ-15Э.

Примечание – В случае, если согласно заданному выше алгоритму не удастся изменить давление в пневмосети замедлителя заданным количеством блоков клапанов (неисправность или перекрыт кран подачи воздуха в БУК ЭП-М), через 250 мс включаются клапаны на дополнительных блоках клапанов (вплоть до четырех).

– «**ALG.P**» – задает алгоритм включения оттормаживающих клапанов в режимах **T0.5 – T3.5**. Выбор параметра из значений «**P44**», «**P42**», «**P41**», «**P22**», «**P21**», «**P11**» аналогичен, как для параметра «**ALG.t**».

В режиме торможения **T4** все время включены все тормозные клапаны ведущего и ведомого воздухоборников ВУПЗ-15Э.

В режиме оттормаживания **P** все время включены все оттормаживающие клапаны ведущего и ведомого воздухоборников ВУПЗ-15Э.

– «**AUT**» – задание режима технологической приработки:

1) «**- - - -**» – режим приработки не задан (отключен);

2) «**t - t -**» – задан режим приработки тормозных клапанов;

3) «**P - P -**» – задан режим приработки оттормаживающих клапанов;

4) «**t - P -**» – задан режим приработки тормозных и оттормаживающих клапанов (при использовании данного режима приработки для исключения повышенного расхода воздуха и увеличенной нагрузки на замедлитель рекомендуется проводить при перекрытых выходах к замедлителю).

Запуск и остановка приработки клапанов осуществляется нажатием кнопки «СБРОС» на панели управления БУК ЭП-М.

Также остановка приработки происходит при подаче любой из команд торможения или оттормаживания (при этом осуществляется отработка поданной команды).

– «**t_on**» – время (от 70 до 2500 мс) включенного состояния клапанов при приработке.

– «**t_oF**» – время (от 70 до 2500 мс) выключенного состояния клапанов при приработке.

– «**FASt.P_**» – наличие (**on**) или отсутствие (**oF**) клапанов быстрого выхлопа у замедлителя. Значение данного параметра позволяет микроконтроллеру более точно рассчитывать скорость выпуска воздуха из пневмосети замедлителя.

1.4.4.3.8 Параметры меню второго уровня в меню первого уровня «**SEL EtS**»:

– «**r485**» – скорость передачи данных в сети RS-485 (кБ/с). Выбирается из значений: 9,6; 14,4; 19,2; **38,4 (по умолчанию)**; 56,0; 57,6; 76,8; 115,2 в зависимости от дальности связи и назначения;

– «**SPEd**» – скорость передачи данных в сети CAN (кБ/с). Выбирается из значений: 20, **50 (рекомендуемое значение)**, 100, 125, 200, 250, 400, 500 в зависимости от дальности связи и назначения. На двух воздухохборниках ВУПЗ-15Э, управляющих одним замедлителем, значение данного параметра должно быть одинаковым;

– «**CLb1**» – калибровка датчика давления BP1. Вводится поправка (max ± 15 кПа) с дискретностью 3 кПа к показаниям датчика давления BP1;

– «**CLb2**» – калибровка датчика давления BP2. Вводится поправка (max ± 15 кПа) с дискретностью 3 кПа к показаниям датчика давления BP2;

– «**ddPA**» – выбор датчика давления, используемого микроконтроллером для выполнения команд торможения по ступеням:

1) «**A12**» – выбор датчика давления BP1, с автоматическим переключением на датчик BP2 в случае неисправности датчика BP1.

2) «**A21**» – выбор датчика давления BP2, с автоматическим переключением на датчик BP1 в случае неисправности датчика BP2.

3) «**nn1**» – выбор датчика давления BP1, без возможности автоматического изменения выбора на датчик BP2.

4) «**nn2**» – выбор датчика давления BP2, без возможности автоматического изменения выбора на датчик BP1;

– «**dt°C**» – выбор датчика температуры, используемого микроконтроллером для включения обогрева внутри БУК ЭП-М:

1) «**A12**» – выбор датчика температуры DA1, с автоматическим изменением на датчик DA2 в случае неисправности датчика DA1.

2) «**A21**» – выбор датчика температуры DA2, с автоматическим изменением на датчик DA1 в случае неисправности датчика DA2.

3) «**nn1**» – выбор датчика температуры DA1, без возможности автоматического изменения выбора на датчик DA2.

4) «**nn2**» – выбор датчика температуры DA2, без возможности автоматического изменения выбора на датчик DA1;

– «**n.nEt**» – номер воздухохборника в сети при работе по интерфейсу RS-485. При корректировке данного параметра последовательным нажатием кнопки «МЕНЮ» выбирают корректируемый разряд на индикаторе (выбранный для корректировки разряд мигает).

1.4.4.3.9 Параметры меню второго уровня в меню первого уровня «**SEL Err**»:

Данный пункт меню содержит коды **текущих** ошибок (неисправностей или отклонений от нормального режима) при наличии таковых в данный момент времени. При устранении или пропадании ошибки, соответствующий код также не отображается. Просмотр кодов неисправностей производится последовательным нажатием кнопок «▲» и «▼»:

- «**Error_no**» – ошибки отсутствуют;
- «**Error_1.0**» – неисправен, не подключен или не откалиброван датчик давления BP1;
- «**Error_1.1**» – неисправен, не подключен или не откалиброван датчик давления BP2;
- «**Error_1.2**» – неисправен или не подключен датчик температуры DA1;
- «**Error_1.3**» – неисправен или не подключен датчик температуры DA2;
- «**Error_1.4**» – критическое снижение уровня напряжения питания;
- «**Error_1.5**» – критическое повышение уровня напряжения питания;
- «**Error_1.6**» – не включается обогрев БУК ЭП-М;
- «**Error_1.7**» – температура внутри БУК ЭП-М меньше 1°C;

- «**Error_2.0**» – перегрузка по току выхода управления КТ1 (катушка соленоида Y1);
- «**Error_2.1**» – обрыв цепи по выходу управления КТ1(катушка соленоида Y1);
- «**Error_2.2**» – перегрузка по току выхода управления КР1 (катушка соленоида Y3);
- «**Error_2.3**» – обрыв цепи по выходу управления КР1 (катушка соленоида Y3);
- «**Error_2.4**» – перегрузка по току выхода управления КТ2 (катушка соленоида Y2);
- «**Error_2.5**» – обрыв цепи по выходу управления КТ2 (катушка соленоида Y2);
- «**Error_2.6**» – перегрузка по току выхода управления КР2 (катушка соленоида Y4);
- «**Error_2.7**» – обрыв цепи по выходу управления КР2 (катушка соленоида Y4);

- «**Error_3.0**» – поступила некорректная команда по цепям "P" и "T4";
- «**Error_3.1**» – включена не корректная команда с панели управления БУК ЭП-М;
- «**Error_3.2**» – поступила некорректная команда торможения по шине CAN;
- «**Error_3.3**» – включен ручной режим обогрева;
- «**Error_3.4**» – «**Error_3.7**» – резерв

1.4.4.3.10 Параметры меню второго уровня в меню первого уровня «**SEL Err.P**»:

Данный пункт меню содержит коды **накопленных** ошибок (неисправностей или отклонений от нормального режима) при наличии таковых с **момента сброса или последнего включения питания БУК ЭП-М**. При выключении и включении напряжения питания коды ошибок данного меню обнуляются. Перечень кодов неисправностей – в соответствии с 1.4.4.3.9 (параметр «**SEL Err**»).

1.4.4.3.11 Для возврата на один уровень меню назад нажимают кнопку «**ВОЗВРАТ**».

Нажатие кнопки «**СБРОС**» при выбранном меню первого уровня (за исключением меню «**SEL InFO**») приводит к установке начальных значений всех параметров данного меню (заводской настройке).

Нажатие кнопки «**СБРОС**» при выборе меню второго уровня приводит к установке начального значения для данного параметра (заводской настройке).

1.4.4.3.12 В рабочем режиме (не в режиме настройки) кнопкой «**P/t°C/Up**» на панели управления БУК ЭП-М выбирают для контроля (просмотра) некоторых параметров необходимый режим:

1 – режим индикации давления, показывает включенный режим торможения или оттормаживания, признак местного управления (символ «**r**») или дистанционного управления по цепям «P», «T1» – «T4» (символ «**d**») или дистанционного управления по шине CAN (символ «**c**») и текущее давление в кПа. Кнопками «▲» или «▼» выбирают, с какого датчика давления выводится информация на индикатор (точка в четвертом слева разряде индикатора означает, что выбран индикатор BP2, отсутствие точки – выбран индикатор BP1). Выбор датчика для индикации давления не влияет на то, с каким датчиком работает микроконтроллер при отработке ступеней торможения (см. 1.4.4.3.8, параметр «**ddPA**»).

2 – режим индикации температуры в БУК ЭП-М в °С. Кнопками «▲» или «▼» выбирают, с какого датчика температуры выводится информация на индикатор (точка в четвертом слева разряде индикатора означает, что выбран индикатор DA2, отсутствие точки – выбран индикатор DA1). Выбор датчика для индикации температуры не влияет на то, с каким датчиком работает микроконтроллер при включении / выключении обогрева (см. 1.4.4.3.8, параметр «dt°C»).

Если температура внутри БУК ЭП-М меньше установленной в параметре «t°≡» (см. 1.4.4.3.7), то при индикации температуры в старшем разряде (крайнем слева) индикатора должен высвечиваться символ «Н», означающий формирование микроконтроллером команды включения обогрева. Если обогрев при этом реально происходит (через нагревательные элементы протекает ток), то рядом с символом «Н» на индикаторе должна высвечиваться точка, а на панели индикации должен светиться индикатор «НАГРЕВ».

Если температура внутри БУК ЭП-М больше установленной в параметре «t°≡» (см. 1.4.4.3.7), то при индикации температуры в старшем разряде (крайнем слева) индикатора символ «Н» высвечиваться не будет. Если обогрев при этом реально происходит (включен режим «РУЧНОЙ ОБОГРЕВ»), то при индикации температуры в старшем разряде (крайнем слева) индикатора должна высвечиваться точка, а на панели индикации должен светиться индикатор «НАГРЕВ».

3 – режим индикации напряжения питания

В данном режиме на индикаторе отображается уровень напряжения питания (В), поступающего на плату управления блока управления БУК ЭП-М и использующегося для подачи на соленоиды электропневмораспределителей.

Данное напряжение формируется от разных источников, по принципу «какое больше»:

- нестабилизированного напряжения 24 В, поступающего на клеммы «-Up» – «+Up» блока коммутации (для воздухохоборников ВУПЗ-15Э варианта исполнения 1);
- стабилизированного напряжения 24 В от поступающего на клеммы «-Up» – «+Up» блока коммутации напряжения 48 В (для воздухохоборников ВУПЗ-15Э варианта исполнения 2). Стабилизация напряжения 24 В от поступающего напряжения 48 В происходит на плате адаптации блока управления БУК ЭП-М;
- нестабилизированного напряжения 24 В, формируемого из напряжения 230 В (с использованием трансформатора и выпрямителя).

4 – режим индикации принятой команды по интерфейсу RS-485 вида «code_XX», где XX – код принятой команды:

- 11 – запрос давления в пневмосети замедлителя;
- 12 – запрос счетчиков срабатывания катушек и ступеней торможения;
- 13 – запрос коэффициентов, для расчета скорости нарастания и спада давления;
- 14 – запрос общих параметров системы;
- 21 – команда установки значения давления для ступени 0.5;
- 22 – команда установки значения давления для ступени 1.0;
- 23 – команда установки значения давления для ступени 1.5;
- 24 – команда установки значения давления для ступени 2.0;
- 25 – команда установки значения давления для ступени 2.5;
- 26 – команда установки значения давления для ступени 3.0;
- 27 – команда установки значения давления для ступени 3.5;
- 31 – команда установки новых калибровочных значений датчиков давления;
- 32 – команда установки нового номера БУК ЭП-М;
- 33 – команда запуска теста линии;
- 34 – команда остановки теста линии;
- 35 – команда установки температуры включения подогрева.

Данный режим используется для отладки взаимодействия воздухохоборников ВУПЗ-15Э с постовым оборудованием по протоколу интерфейса RS-485.

Если в течение 1 минуты не нажимать кнопки на панели управления БУК ЭП-М, индикатор переходит в режим индикации давления.

1.4.5 Узел манометра

1.4.5.1 Узел манометра предназначен для отбора рабочего потока сжатого воздуха из блока клапанов БК в момент контроля давления при техническом обслуживании воздухохраника ВУПЗ-15Э.

1.4.6 Глушитель

1.4.6.1 Глушитель предназначен для подавления шума при выпуске сжатого воздуха из пневмосистемы вагонного замедлителя через блоки клапанов.

1.4.7 Первое включение

1.4.7.1 Подключение пневматических и электрических цепей воздухохраника ВУПЗ-15Э к пневматической сети сортировочной горки и вагонного замедлителя и к постовой схеме управления замедлителем выполняется при выключенном состоянии замедлителя в соответствии с требованиями национальной «Инструкции по обеспечению безопасности роспуска составов и маневровых передвижений на механизированных и автоматизированных горках при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту горочных устройств» при снятых предохранителях на посту управления.

1.4.7.2 Произвести подключение воздухохраников ВУПЗ-15Э к пневматической сети сортировочной горки и вагонного замедлителя. Открыть кран шаровой слива конденсата, расположенный в нижней части воздухохраника МВ-400 и произвести слив конденсата. Закрыть кран слива конденсата.

1.4.7.3 Произвести подключение электрических цепей воздухохраника ВУПЗ-15Э в соответствии с рисунком 5.

1.4.7.4 Установить на посту управления предохранители в цепях схемы управления и питания (цепи «230 В-1» – «230 В-2» и «+Ur» – «-Ur»). При этом наблюдать включение индикаторов на пульте управления БУК ЭП-М. Визуальное отличие яркости свечения единичных индикаторов при отсутствии включения индикатора «АВАРИЯ» неисправностью воздухохраника ВУПЗ-15Э не является.

Перевести индикатор на панели управления БУК ЭП-М в режим отображения напряжения питания.

Проверить величину переменного напряжения между клеммами «230 В-1» и «230 В-2» блока коммутации, которое должно быть в пределах от 175 до 253 В.

Проверить напряжения постоянного тока:

– для питания БУК ЭП-М между клеммами «+Ur» – «-Ur» на блоке коммутации, которое должно быть в диапазоне от 16,8 до 33 В (для воздухохраников ВУПЗ-15Э с управляющим напряжением 24 В) или от 30 до 66 В (для воздухохраников ВУПЗ-15Э с управляющим напряжением 48 В);

– для команд оттормаживания и торможения на клеммах «Р», «Т1» – «Т4» относительно клеммы «-Ur» при включенной соответствующей команды с горочного поста, которое должно быть в диапазоне от 15 до 33 В (для воздухохраников ВУПЗ-15Э с управляющим напряжением 24 В) или от 30 до 66 В (для воздухохраников ВУПЗ-15Э с управляющим напряжением 48 В).

Проверить **переменное** напряжение на выходе трансформатора Т1 БУК ЭП-М (между контактами «U2» и «22 В» клеммной колодки Х4), которое должно быть не менее 20 В. Проверку осуществляют при отключенном напряжении питания 24 В (48 В) и включенном режиме оттормаживания «Р». Если **переменное** напряжение между контактами «U2» и «22 В» менее 20 В, то рекомендуется цепь, идущую от контакта «22 В» колодки Х4 к клемме XS2 и далее к выпрямительному мосту VD1, отсоединить от клеммы «22 В» и подсоединить к клемме «25 В».

Проверить визуально работоспособность БУК ЭП-М при электропитании от различных источников, контролируя при этом уровень напряжения питания на индикаторе БУК ЭП-М:

- при подаче напряжения питания 24 В (48 В) и отключенном напряжении питания 230 В;
- при подаче напряжения питания 230 В и отключенном напряжении питания 24 В (48 В);
- при подаче напряжений питания и 230 В и 24 В (48 В);

Во всех трех режимах подачи электропитания индикатор на панели БУК ЭП-М должен исправно функционировать и отображать соответствующую информацию. Все кнопки и тумблера должны исправно функционировать и включать соответствующие режимы.

1.4.7.5 Подать сжатый воздух в воздухохраник ВУПЗ-15Э, открыв вентиль на входе воздухохраника ВУПЗ-15Э. Проконтролировать отсутствие утечек сжатого воздуха.

1.4.7.6 Провести проверку технического состояния и работоспособности воздухохраника ВУПЗ-15Э при задании команды управления с горочного поста управления и с панели управления БУК ЭП-М.

Для проверки необходимо применить таблицу 5, в которой даны обозначения задаваемых команд управления, состояние замедлителя и диапазон давления сжатого воздуха на разных ступенях торможения.

Таблица 5

Обозначение команды управления	Состояние воздухоборника	Диапазон настройки номинального давления, кПа	Значение номинального уровня давления, установленного по умолчанию, кПа
P	Отторможен	–	0
T0.5	Ступень 0.5	15 – 125	64
T1.0	Ступень 1.0	76 – 170	125
T1.5	Ступень 1.5	137– 277	216
T2.0	Ступень 2.0	213– 395	307
T2.5	Ступень 2.5	289 – 502	398
T3.0	Ступень 3.0	395 – 577	489
T3.5	Ступень 3.5	486– 684	581
T4	Ступень 4	–	Давление пневмосистемы горки
Примечания: 1 Значения номинального уровня давления для ступеней торможения T0.5 – T3.5 могут быть другими в зависимости от индивидуальной настройки воздухоборника ВУПЗ-15Э (в пределах диапазона настройки для каждой ступени); 2 Для каждой ступени торможения кроме номинального значения задаются минимальное и максимальное значения уровня давления, в пределах которых происходит поддержание давления воздуха в пневмосети замедлителя.			

1.4.7.7 Давление сжатого воздуха проверяется по манометру воздухоборника ВУПЗ-15Э и сравнивается с показанием на панели управления БУК ЭП-М. Расхождения в показаниях не должны превышать 30 кПа.

1.4.7.8 БУК ЭП-М должен обеспечивать диапазон давления сжатого воздуха согласно таблице 5 и не допускать появления в пределах каждой ступени торможения автоколебательного процесса (повышения – сброса давления) при условии, что герметизация пневмосети замедлителя соответствует норме: падение давления в течение 5 мин должно быть не более 0,06 МПа.

1.4.7.9 Рекомендуемая методика настройки параметров

1.4.7.9.1 При открывании тормозных клапанов на датчик давления, стоящий прямо на выходе тормозного клапана, практически мгновенно подается полное давление системы. При этом в пневмокамерах замедлителя давление воздуха начинает нарастать по нелинейному закону, близкому к экспоненциальному. В данном случае будет сказываться объем и количество пневмокамер, длина и толщина трубопроводов, количество включенных клапанов (как правило, сначала открываются клапаны на двух воздухоборниках, по мере нарастания давления клапаны на ведомом воздухоборнике закрываются раньше, а на ведущем позже). Для установления точного времени выключения клапанов микроконтроллер по заданному алгоритму вычисляет расчетное давление воздуха в пневмокамерах замедлителя и, исходя из этого расчетного значения, принимает решение о моменте выключения клапанов. Алгоритм расчета давления воздуха в пневмокамерах замедлителя учитывает установленные значения параметров « $F_{t\uparrow}$ » и « F_{\downarrow} » (при нарастании давления) и « $F_{t\downarrow}$ » и « F_{\uparrow} » (при спаде давления), которые подбираются в процессе настройки. Оператор должен установить параметры настройки таким образом, чтобы расчетная кривая нарастания (спада) давления воздуха в пневмокамерах замедлителя была наиболее близка к реальной.

Параметры « $F_{t\uparrow}$ » и « $F_{t\downarrow}$ » влияют на настройку на всех ступенях торможения (во всем диапазоне рабочего давления). Параметр « F_{\downarrow} » наибольшее влияние оказывает на настройку на низких ступенях торможения и минимальное влияние на верхних ступенях торможения. Параметр « F_{\uparrow} » наибольшее влияние оказывает на настройку на верхних ступенях торможения и минимальное влияние на нижних ступенях торможения.

Для наглядности на рисунках 15 и 16 приведены графики зависимости нарастания расчетного значения давления воздуха (P) в пневмокамерах замедлителя от времени (T) с момента

включения тормозных клапанов при разных значениях параметров настройки «**F_t**» и «**F_л**». Параметр «**F_t**» в настройках системы на рисунке 15 установлен равным 500, на рисунке 16 установлен равным 700.

Параметр «**F_л**» в настройках системы для кривой (1) больше, чем для кривой (2) на рисунках 15 и 16. Физически параметр «**F_л**» указывает, насколько быстрее нарастает давление от нуля до 0,1 МПа, чем от 0,6 до 0,7 МПа.

1.4.7.9.2 Выбрать режим работы воздухохоборников ВУПЗ-15Э «**ВЕДУЩИЙ – ВЕДОМЫЙ**» (см 1.4.4.3.7).

На ведущем воздухохоборнике ВУПЗ-15Э войти в меню первого уровня «**SEL U_LH**» (см. 1.4.4.3.6) и установить необходимые нижние, номинальные и верхние уровни давления для каждой ступени торможения (0.5L ... 3.5H). Верхний и нижний уровни давления рекомендуется устанавливать примерно ± 30 кПа от номинального. Чем меньше разница между номинальным значением давления и его минимальным и максимальным значениями, тем в более узком диапазоне система будет поддерживать давление. Но при этом будет труднее настроить систему на отсутствие автоколебаний (хлопков) при переключении уровней торможения.

Алгоритм включения тормозных клапанов установить «**t41**» при управлении замедлителем с количеством звеньев не более трех или «**t42**» при управлении замедлителем с количеством звеньев более трех. Аналогично установить алгоритм включения оттормаживающих клапанов («**P41**» или «**P42**»).

При наличии у замедлителя (возле пневмокамер) клапанов быстрого выхлопа, параметр «**FASt.P_**» установить в состояние «**on**», при отсутствии – в состояние «**oF**».

1.4.7.9.3 Методика настройки при увеличении давления (повышении ступени торможения)

1.4.7.9.3.1 Включить ступень торможения «**T3.0**» с режима полного оттормаживания. Если давление с первого включения клапанов не достигло нужного (тормозные клапаны включились повторно), то необходимо увеличить значение параметра «**F_t**». Если давление с первого включения клапанов превысило нужное (включились оттормаживающие клапаны для сброса излишнего давления), то необходимо уменьшить значение параметра «**F_t**». При правильно подобранном значении параметра «**F_t**» нужное давление при включении ступени торможения «**T3.0**» должно установиться с первого раза, без дополнительных хлопков.

В случае если диапазона настройки коэффициента **F_t** недостаточно для корректной настройки, необходимо изменить алгоритм включения клапанов «**ALG.t**» (с «**t21**» на «**t41**» или «**t42**»).

1.4.7.9.3.2 Включить ступень торможения «**T1.0**» с режима полного оттормаживания. Если давление с первого включения клапанов не достигло нужного (тормозные клапаны включились повторно), то необходимо уменьшить значение параметра «**F_л**». Если давление с первого включения клапанов превысило нужное (включились оттормаживающие клапаны для сброса излишнего давления), то необходимо увеличить значение параметра «**F_л**». При правильно подобранном значении параметра «**F_л**» нужное давление при включении ступени торможения «**T1.0**» должно установиться с первого раза, без дополнительных хлопков.

1.4.7.9.3.3 При необходимости повторяют указания 1.4.7.9.3.1, 1.4.7.9.3.2.

1.4.7.9.3.4 Включить ступень торможения «**T2.0**» с режима полного оттормаживания. При наличии «хлопков» необходимо изменить алгоритм включения клапанов «**ALG.t**» (с «**t42**» на «**t41**» или «**t21**») и, при необходимости повторить настройку по 1.4.7.9.3.1, 1.4.7.9.3.2. Также необходимо проверить параметры «**U2.0L**» и «**U2.0H**», разница между ними и параметром «**U2.0E**» должна быть порядка 30 кПа. Чем меньше разница, тем большая вероятность «хлопков».

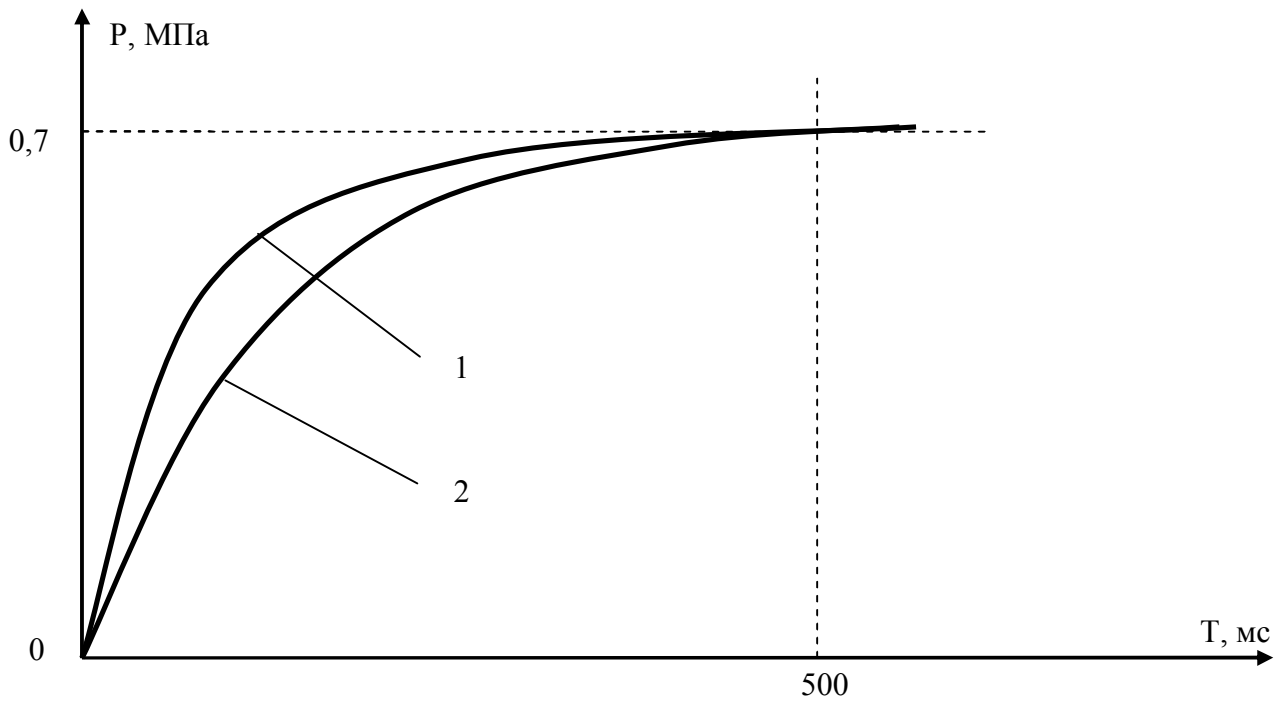


Рисунок 15

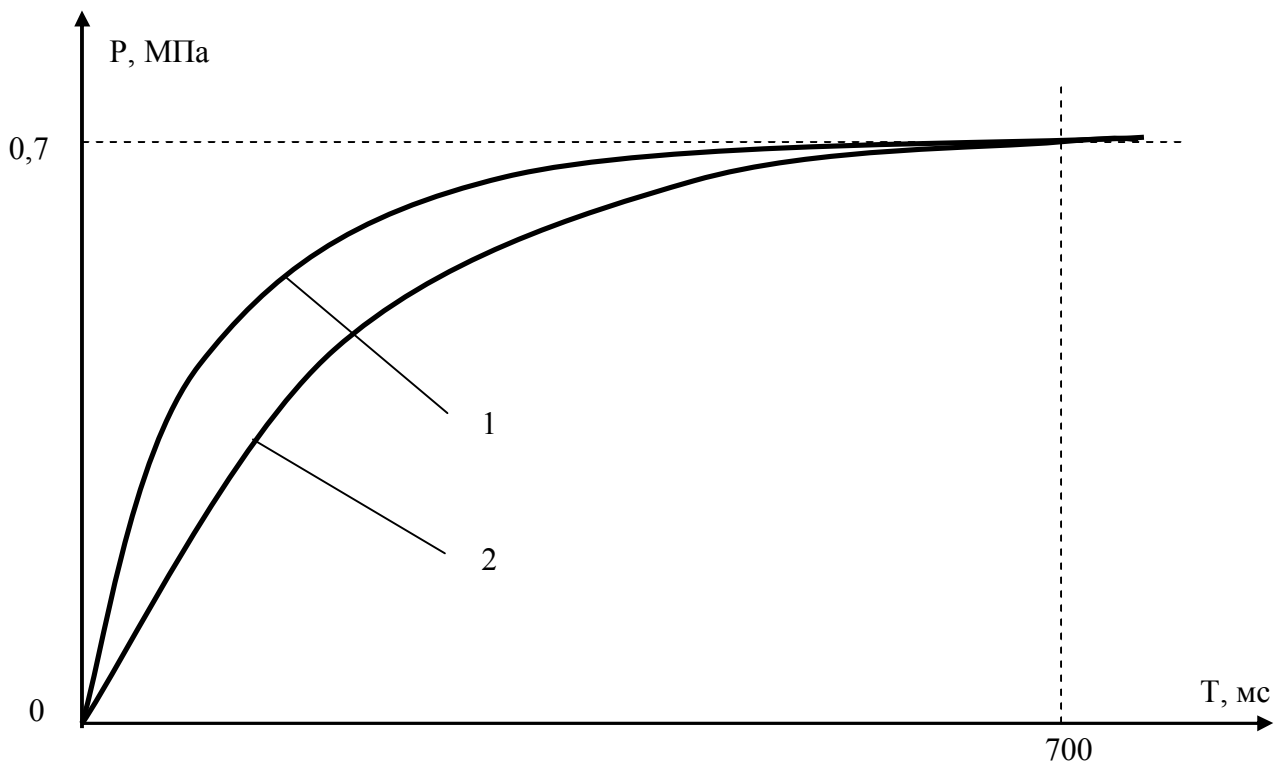


Рисунок 16

1.4.7.9.4 При сбросе давления настройка аналогична, за исключением того, что при понижении ступени торможения (сбросе воздуха), коэффициенты настройки другие («F_t» и «F_т»). Соответствующие графики см. на рисунках 17, 18.

Для наглядности на рисунках 17 и 18 приведены графики зависимости спада расчетного значения давления воздуха (P) в пневмокамерах замедлителя от времени (T) с момента включения оттормаживающих клапанов при разных значениях параметров настройки «F_t» и «F_т».

Параметр «F_t» в настройках системы для рисунка 17 установлен равным 500.

Параметр «F_т» в настройках системы для рисунка 18 установлен равным 700.

Параметр «F_т» в настройках системы для кривой (1) больше, чем для кривой (2) на рисунках 17 и 18.

1.4.7.9.5 Методика настройки при сбросе давления (понижение ступени торможения)

1.4.7.9.5.1 Включить ступень торможения «T4.0» для установления полного давления.

1.4.7.9.5.2 Включить ступень торможения «T0.5». Если давление с первого включения клапанов не достигло нужного (оттормаживающие клапаны включились повторно), то необходимо увеличить значение параметра «F_t». Если давление с первого включения клапанов стало меньше нужного (включились тормозные клапаны для увеличения давления), то необходимо уменьшить значение параметра «F_t». При правильно подобранном значении параметра «F_t» нужное давление при включении ступени «T0.5» со ступени «T4.0» должно установиться с первого раза, без дополнительных хлопков.

В случае если диапазона настройки коэффициента F_t недостаточно для корректной настройки, необходимо изменить алгоритм включения клапанов «ALG.P» (с «P21» на «P41» или «P42»).

1.4.7.9.5.3 Включить ступень торможения «T4.0» для установления полного давления.

1.4.7.9.5.4 Включить ступень торможения «T3.0». Если давление с первого включения клапанов не достигло нужного (оттормаживающие клапаны включились повторно), то необходимо уменьшить значение параметра «F_т». Если давление с первого включения клапанов стало меньше нужного (включились тормозные клапаны для увеличения давления), то необходимо увеличить значение параметра «F_т». При правильно подобранном значении параметра «F_т» нужное давление при включении ступени «T3.0» со ступени «T4.0» должно установиться с первого раза, без дополнительных хлопков.

1.4.7.9.5.5 Включить ступень торможения «T2.0» со ступени торможения «T4.0». При наличии «хлопков» необходимо изменить алгоритм включения клапанов «ALG.P» (с «P42» на «P41» или «P21») и, при необходимости повторить настройку по 1.4.7.9.5.1, 1.4.7.9.5.4. Также необходимо проверить параметры «U2.0L» и «U2.0H», разница между ними и параметром «U2.0» должна быть порядка 30 кПа. Чем меньше разница, тем большая вероятность «хлопков».

1.4.7.10 Проверку аппаратуры электрообогрева выполнить следующим образом:

При понижении температуры воздуха внутри корпуса БУК ЭП-М ниже минимально допустимой (по умолчанию плюс 5 °С, см. 1.4.4.3.7 параметр «t_с») должен включиться обогрев внутри корпуса БУК ЭП-М. Включения обогрева контролировать по включению индикатора «НАГРЕВ» на панели управления БУК ЭП-М. Контроль температуры внутри корпуса БУК ЭП-М проводить по индикатору на панели управления БУК ЭП-М, нажав кнопку «P/ t_с/Un».

Если температура внутри корпуса БУК ЭП-М на момент проверки выше установленного параметра «t_с» (по умолчанию плюс 5 °С), то для проверки аппаратуры электрообогрева изменить параметр «t_с», установив его на (1 ÷ 2) °С выше текущей температуры. Например, если отображаемая текущая температура равна плюс 9°С, установить параметр «t_с» равным (10 – 11) °С, при этом должен включиться обогрев и выключиться при достижении температуры внутри корпуса БУК ЭП-М равной плюс 12 °С. По окончании проверки установить параметр «t_с» не менее 5 °С. Чем ниже температура поступающего в БУКЭП-М воздуха, тем более высокое значение параметра «t_с» рекомендуется устанавливать. В целях экономии электроэнергии не рекомендуется устанавливать данный параметр более 20 °С.

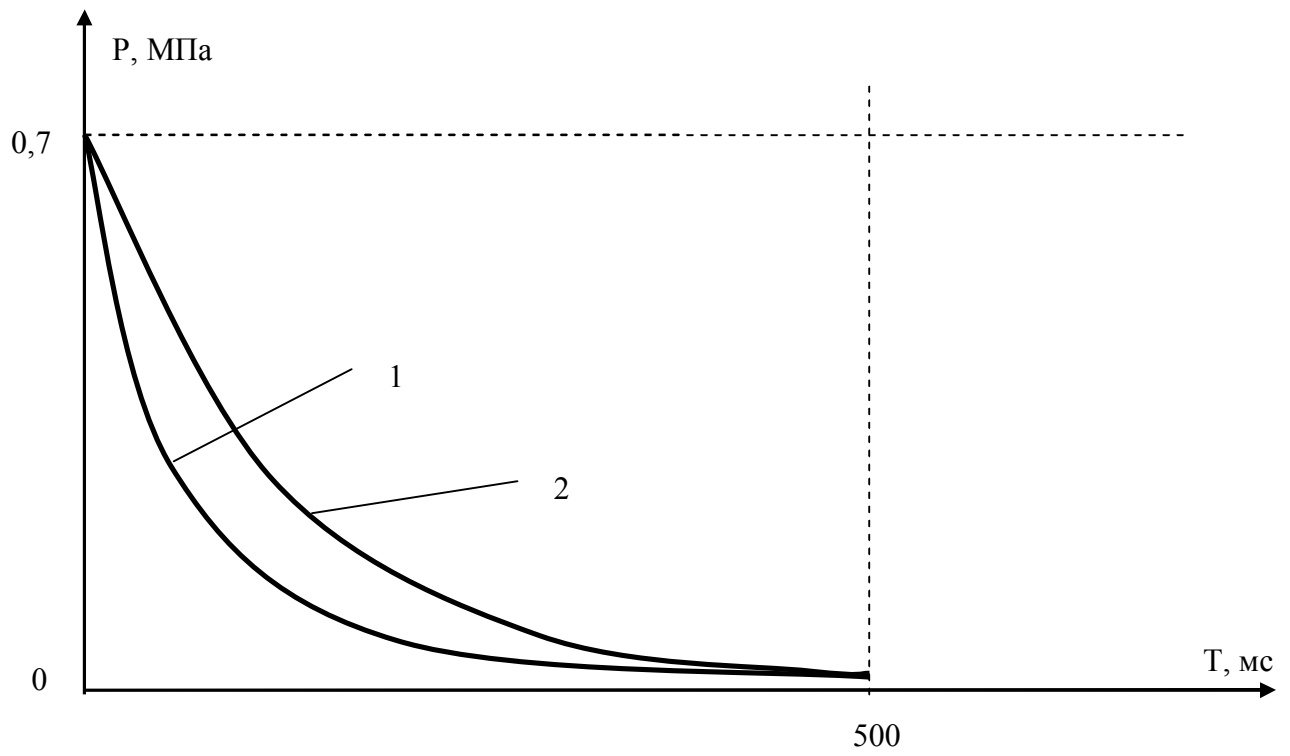


Рисунок 17

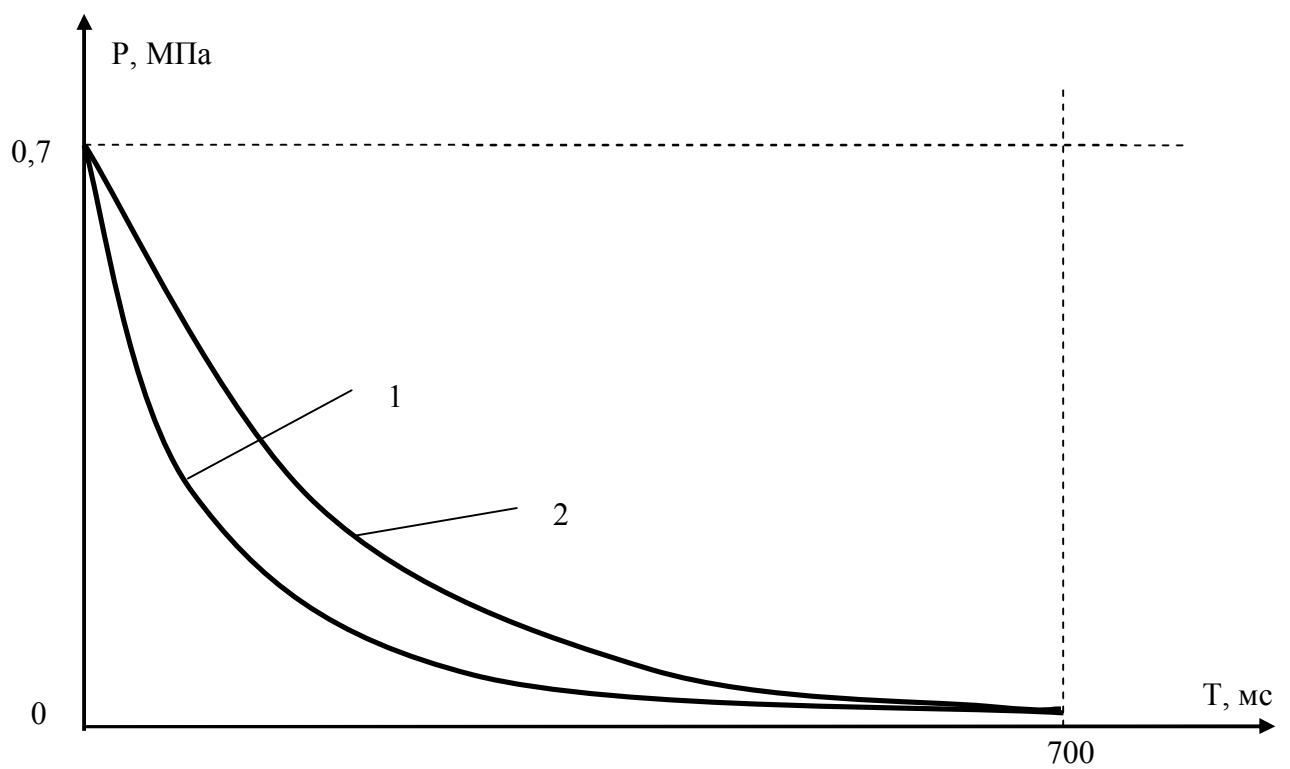


Рисунок 18

1.5 Маркировка

1.5.1 На крышке кожуха в соответствии с конструкторской документацией укреплена металлическая табличка, содержащая:

- а) надпись «Сделано в Беларуси»
- б) местонахождение изготовителя;
- б) наименование изготовителя и товарный знак;
- в) условное сокращенное обозначение воздухоборника ВУПЗ-15Э и вид климатического исполнения;
- г) обозначение технических условий «ТУ ВУ 600238802.041–2015»;
- д) номинальные параметры:
 - 1) рабочее давление (0,6-0,8) МПа;
 - 2) номинальное постоянное напряжение электроуправления (24 В или 48 В);
 - 3) номинальное напряжение питания переменного тока:– ~230 В 50 Гц ;
- е) месяц и год выпуска воздухоборника ВУПЗ-15Э (месяц – две цифры);
- ж) заводской номер воздухоборника ВУПЗ-15Э;
- з) знак соответствия по ТКП 5.1.08-2012 (при необходимости);
- и) изображение единого знака обращения продукции на рынке государств – членов Таможенного союза (при необходимости).

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка воздухоборника ВУПЗ-15Э при поставке его в комплекте с вагонным замедлителем производится в соответствии с расчетом погрузки и транспортирования вагонного замедлителя.

При поставке отдельно воздухоборник ВУПЗ-15Э может не упаковываться, но его открытые отверстия обязательно защищаются.

1.6.2 Консервация воздухоборника ВУПЗ-15Э при транспортировании выполняется в соответствии с ГОСТ 9.014-78 по варианту защиты ВЗ:1 для условий хранения 7 (Ж1) по ГОСТ 15150-69.

1.6.3 Под крышкой кожуха воздухоборника ВУПЗ-15Э помещаются кран шаровой муфтовый Ду=25мм и кран шаровой фланцевый Ду=80мм с крепежом (для установки на воздухоборник МВ-400):

- комплект запасных частей;
- комплект эксплуатационных документов.

2 Техническое обслуживание воздухоборника ВУПЗ-15Э

2.1 Общие указания и меры безопасности

2.1.1 Техническое обслуживание воздухоборника ВУПЗ-05Э производят в соответствии с требованиями национальной «Инструкции по техническому обслуживанию механизированных и автоматизированных сортировочных горок» в части общих указаний, обязанностей и прав обслуживающего персонала, планирования, учета и мер безопасности, национальной «Инструкции по обеспечению безопасности роспуска составов и маневровых передвижений на механизированных и автоматизированных сортировочных горках при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту горочных устройств» и настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.2 Техническое обслуживание воздухоборника ВУПЗ-15Э должно быть поручено лицам, достигшим восемнадцатилетнего возраста, прошедшим медицинское освидетельствование, производственное обучение, проверку знаний в квалификационной комиссии и инструктаж по безопасному обслуживанию сосудов, работающих под давлением.

2.1.3 Работники СЦБ сортировочной горки, связанные с техническим обслуживанием аппаратуры воздухоборника ВУПЗ-15Э, должны быть обучены и испытаны в знании этой аппаратуры.

2.1.4 Периодическая проверка знаний персонала по техническому обслуживанию воздухоборника ВУПЗ-15Э должна производиться не реже, чем через каждые 12 месяцев.

2.1.5 При всех видах работ с воздухоборником ВУПЗ-15Э необходимо соблюдать общие требования безопасности, распространяющиеся на действующие электрические установки в соответствии с **«Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»** и на установки, работающие под давлением в соответствии с национальными **«Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением»**.

2.1.6 Присоединение, отсоединение, замена клапанов, трубок, шлангов или проводов должны производиться при полном отсутствии давления сжатого воздуха и отключенном электрическом питании.

2.2 Основные виды работ

2.2.1 Основные виды работ и периодичность технического обслуживания аппаратуры воздухоборника ВУПЗ-15Э представлены в таблице 6.

2.2.2 В зависимости от местных условий и интенсивности работы воздухоборника ВУПЗ-15Э периодичность технического обслуживания для отдельных работ может быть реже или увеличена, но не более чем в 2 раза, по указанию начальника службы или начальника СЦБ.

Таблица 6

Наименование работы	Периодичность	Исполнитель	Пункт РЭ
1 Продувка воздухоборника МВ-400	1 раз в неделю	Электромеханик	Приложение В, технологическая карта № 1
2 Внешний осмотр, проверка утечек сжатого воздуха	1 раз в месяц	Электромеханик, электромонтер	Приложение В, технологическая карта № 2
3 Проверка электропневматической части аппаратуры	1 раз в месяц	Электромеханик, электромонтер	Приложение В, технологическая карта № 3
4 Замена фильтрующего элемента С104-F20/3 в фильтре МС104-F05 в составе БУК ЭП-М	По мере необходимости	Электромеханик, электромонтер	Приложение В, технологическая карта № 4
5 Окраска основания кожуха, крышки кожуха и воздухоборника МВ-400	1 раз в год	Слесарь МСР, электромонтер	Приложение В, технологическая карта № 5
6 Проверка электрического сопротивления изоляции монтажа	1 раз в год	Электромеханик, электромонтер	Приложение В, технологическая карта № 6
7 Проверка функционирования аппаратуры электрообогрева	1 раз в год перед наступлением зимнего периода	Электромеханик, электромонтер	Приложение В, технологическая карта № 7
8 Проверка электромонтажа и надежности крепления проводов в блоке коммутации	1 раз в квартал	Электромеханик, электромонтер	Приложение В, технологическая карта № 8
9 Гидравлическое испытание воздухоборника МВ-400	В соответствии с национальными правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	Начальник горки, электромеханик, электромонтер	Приложение В, технологическая карта № 9
* : Периодичность зависит от загрязненности сжатого воздуха, температуры наружного воздуха и может быть изменена в зависимости от причин, указанных в 2.2.2.			

3 Ремонт воздухоборника ВУПЗ-15Э

3.1 Общие указания

3.1.1 Для ремонта воздухоборников ВУПЗ-15Э рекомендуется использовать запасные части, входящие в комплект поставки воздухоборника ВУПЗ-15Э, а также входящие в групповой ЗИП-Г ДУВК.668433.003 ЗИ. Перечень изделий, входящих в ведомость группового ЗИП-Г ДУВК.668433.003 ЗИ приведен в приложении Г.

Примечание – Групповой ЗИП-Г ДУВК.668433.003 ЗИ на 10 шт. воздухоборников ВУПЗ-15Э, а также отдельные изделия из его состава, поставляются по отдельному договору.

Текущий ремонт составных частей воздухоборника ВУПЗ-15Э производить в РТУ.

Все работы по ремонту регистрировать в соответствующих журналах.

3.1.2 Демонтаж неисправных узлов осуществляется при выключенном состоянии замедлителя в соответствии с требованиями национальной «Инструкции по техническому обслуживанию механизированных и автоматизированных сортировочных горок».

ВНИМАНИЕ!

1 КРАН ВОЗДУХОБОРНИКА ВУПЗ-15Э ПОДАЧИ РАБОЧЕГО СЖАТОГО ВОЗДУХА ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАКРЫТ.

2 ВОЗДУХОБОРНИК ВУПЗ-15Э ДОЛЖЕН БЫТЬ ПРОДУТ ДО ПОЛНОГО ОТСУТСТВИЯ ДАВЛЕНИЯ СЖАТОГО ВОЗДУХА.

3 ПРЕДОХРАНИТЕЛИ В ПОСТОВЫХ ЦЕПЯХ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАМЕДЛИТЕЛЕМ И ПИТАНИЯ ВОЗДУХОБОРНИКА ВУПЗ-15Э ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИЗЪЯТЫ.

3.1.3 Основные виды работ и периодичность ремонта аппаратуры воздухоборника ВУПЗ-15Э представлены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование работы	Периодичность	Исполнитель	Пункт РЭ
1 Замена БУК ЭП-М	По мере необходимости	Электромеханик, электромонтер	3.2
2 Замена распределителя 374-011-02 «Camozzi»	По мере необходимости	Электромеханик, электромонтер	3.3
3 Замена клапана КПВЗ-50/12.НЗ	По мере необходимости	Электромеханик, электромонтер	

3.2 Замена БУК ЭП-М

Примечание – Блок управления клапанами электропневматический БУК ЭП-М поставляется по отдельному договору.

3.2.1 При замене БУК ЭП-М необходимо:

- а) отключить электрические цепи от БУК ЭП-М;
- б) отсоединить гибкие трубки от БУК ЭП-М;
- в) отвернуть болты крепления корпуса БУК ЭП-М к основанию кожуха воздухоборника ВУПЗ-15Э;
- г) снять заменяемый БУК ЭП-М с основания и на его место установить другой;
- д) ввернуть болты крепления корпуса БУК ЭП-М к основанию кожуха воздухоборника ВУПЗ-15Э;
- е) присоединить гибкие трубки к БУК ЭП-М и проверить их присоединение по соответствующей схеме пневмомонтажа;
- ж) подключить электрические цепи к БУК ЭП-М;
- и) произвести проверку утечек сжатого воздуха в соответствии с п2 таблицы 6.

3.3 Замена распределителя с электроуправлением 374-011-02 «Camozzi»

Примечание – Замену распределителя с электроуправлением 374-011-02 «Camozzi» (далее – распределитель) можно производить, не снимая БУК ЭП-М с основания кожуха воздухоборника ВУПЗ-15Э

3.3.1 Для замены распределителя необходимо:

- а) отвернуть два винты крепления распределителя к плите;

- б) отсоединить гибкие трубки от распределителя;
- в) отсоединить катушки соленоидов распределителя, открутив крепежные гайки;
- г) проверить надежность крепления проводов питания к контактам катушки соленоида, при необходимости поджать плоскогубцами;
- д) установить катушки соленоидов на исправный распределитель;
- е) присоединить гибкие трубки к распределителю;
- ж) установить распределитель на плиту;
- и) произвести проверку утечек сжатого воздуха в соответствии с п2 таблицы 6.

3.4 Замена клапана КПВЗ-50/12.НЗ

3.4.1 Для замены клапана КПВЗ-50/12.НЗ необходимо:

- а) отсоединить гибкую трубку от клапана быстрого выхлопа;
- б) выкрутить клапан быстрого выхлопа из клапана КПВЗ-50/12.НЗ;
- в) демонтировать клапан КПВЗ-50/12.НЗ с опоры блока клапанов и заменить новым клапаном КПВЗ-50/12.НЗ из комплекта ЗИП;
- г) вкрутить клапан быстрого выхлопа во вновь установленный клапан КПВЗ-50/12.НЗ;
- д) подсоединить гибкую трубку к клапану быстрого выхлопа;
- е) произвести проверку утечек сжатого воздуха в соответствии с п2 таблицы 6.

3.4.2 Клапан КПВЗ-50/12.НЗ, поступивший в РТУ, подвергается чистке и дополнительной разборке. При разборке клапана КПВЗ-50/12.НЗ необходимо соблюдать осторожность, так как внутренний поршневой узел подпружинен и удерживается стопорным кольцом.

3.4.3 После извлечения поршневого узла из клапана КПВЗ-50/12.НЗ производится визуальный осмотр и оценка степени износа уплотнительных колец и манжет. Заменить при необходимости изношенные уплотнительные кольца на новые по ГОСТ 9833-73 и манжеты на новые из комплекта ЗИП.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Строповка воздухоборника ВУПЗ-15Э должна производиться в соответствии с табличкой ДУВК.754342.010, прикрепленной к крышке кожуха воздухоборника ВУПЗ-15Э.

4.2 Транспортирование воздухоборника ВУПЗ-15Э должно производиться автомобильным или железнодорожным транспортом.

Воздухоборник ВУПЗ-15Э должен быть закреплен. Крепление должно исключать перемещение воздухоборника ВУПЗ-15Э при транспортировании и выполняться в соответствии с требованиями национальных документов «Технические условия погрузки и крепления грузов» и «Правила перевозок грузов автомобильным транспортом».

4.3 Условия транспортирования должны соответствовать при воздействии: механических нагрузок — С по ГОСТ 23216-78; климатических факторов — 7 (Ж1) по ГОСТ 15150-69.

4.4 Условия хранения воздухоборника ВУПЗ-15Э при воздействии климатических факторов должны соответствовать 7 (Ж1) по ГОСТ 15150-69.

Адрес предприятия–изготовителя: 222310, Республика Беларусь, г. Молодечно,
Минская обл., ул. Городокская, 123,
СЗАО «Электромеханический завод»,
тел/факс (+375-176) 73 00 59, 74 43 21)

E-mail : info@memz.org

kb@memz.org

Сайт: <http://www.memz.org>

Приложение А

(Информационное)

Описание протокола передачи данных по CAN интерфейсу

А1 Для передачи данных от контроллера воздухоборника ВУПЗ-15Э к другим устройствам (и обратно) используется интерфейс CAN 2.0В с расширенным идентификатором 29 бит. Скорость передачи 20 – 500 кбит/с (выбирается из меню в зависимости от дальности линии связи и назначения).

Примечание – На двух воздухоборниках ВУПЗ-15Э, управляющих одним замедлителем, должна быть установлена одинаковая скорость передачи данных по шине CAN (рекомендуемое значение – 50 кБ/с).

Структура 29-битного идентификатора представлена в таблице А.1

Таблица А.1

Биты идентифи- катора	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Биты полей	8	7	6	5	4	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0
Имя поля	Layer									SN4				SN3				SN2				SN1				SN0			
Описание поля	Уровень (идентификатор) сообщения, команды									Серийный номер БУК ЭП-М (он же номер в сети CAN)																			

Пример: серийный номер БУК ЭП-М воздухоборника ВУПЗ-15Э равен 02731.

При этом:

SN4 = 0; SN3 = 2; SN2 = 7; SN1 = 3; SN0 = 1

SN0 – SN4 состоит из десятичных цифр (от 0 до 9)

А2 Исходящие сообщения (по уровням Layer)

Примечание – пустые байты данных в сообщениях не передаются

А2.1 Layer = 0xA0

Однократное сообщение при выключении питания (при снижении питания до уровня (11 – 12) В). Данные при этом не передаются.

А2.2 Layer = 0xA4

Периодическое сообщение 1 раз в 10 секунд в случае внутренней неисправности

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
ERR1	ERR2	ERR3					

где ERR1 – ERR3 – коды неисправностей:

Значение соответствующего бита = 0 – все в порядке, 1 – неисправность

ERR1: b0 – неисправен, не подключен или не откалиброван датчик давления 1;

b1 – неисправен, не подключен или не откалиброван датчик давления 2;

b2 – неисправен или не подключен датчик температуры 1;

b3 – неисправен или не подключен датчик температуры 2;

b4 – критическое снижение уровня напряжения питания;

b5 – критическое повышение уровня напряжения питания;

b6 – не работает обогрев БУКЭП;

b7 – температура внутри обогреваемого блока меньше 1 С.

ERR2: b0 – перегрузка по току выхода управления катушкой соленоида КТ1;
 b1 – обрыв цепи по выходу управления катушкой соленоида КТ1;
 b2 – перегрузка по току выхода управления катушкой соленоида КР1;
 b3 – обрыв цепи по выходу управления катушкой соленоида КР1;
 b4 – перегрузка по току выхода управления катушкой соленоида КТ2;
 b5 – обрыв цепи по выходу управления катушкой соленоида КТ2;
 b6 – перегрузка по току выхода управления катушкой соленоида КР2;
 b7 – обрыв цепи по выходу управления катушкой соленоида КР2;

ERR3: b0 – поступила некорректная команда по цепям "Р" и "Т4";
 b1 – включена некорректная команда с панели управления БУК ЭП-М;
 b2 – поступила некорректная команда торможения по шине CAN;
 b3 – включен ручной режим обогрева в БУК ЭП-М;
 b4 – резерв.
 b5 – резерв.
 b6 – резерв.
 b7 – резерв.

A2.3 Layer = 0xA8

Периодическое сообщение об уровнях контролируемых параметров (период отправки 50 мс)

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
STAT	P1	P2	T1/T2	U	MODE0	MODE1	MODE2

где:

Байт D0 (STAT) – информация о режиме работы воздухоборника

b0 – режим ВЕДУЩИЙ / ВЕДОМЫЙ согласно установкам в меню воздухоборника ВУПЗ-15Э. 0 – ВЕДУЩИЙ, 1 – ВЕДОМЫЙ.

b1 – 0 – ВЕДУЩИЙ / ВЕДОМЫЙ согласно бита b0, 1 – ОДИН (он же жестко ВЕДУЩИЙ);

b2 – текущий (актуальный) режим работы воздухоборника. 0 – ВЕДУЩИЙ (ОДИН), 1 – ВЕДОМЫЙ;

Примечание – может отличаться от b0 в следствии автоматического изменения режима ВЕДУЩИЙ / ВЕДОМЫЙ по причине какой либо неисправности в данном или соседнем воздухоборнике ВУПЗ-15Э.

b3 – критическая неисправность, не позволяющая быть ведущим, 0 – нет, 1 – есть.

b4 – 0 – основной (рабочий) датчик давления (ДД) ВР1, 1 – ДД ВР2.

b5 – 0 – основной (рабочий) датчик температуры (ДТ) ДА1, 1 – ДТ ДА2.

b6 – 0 – режим автоматического сброса давления выключен, 1 – включен.

b7 – указывает, что байт D3 данного сообщения содержит информацию о температуре: 0 – от датчика Т1, 1 – от датчика Т2.

Байты D1 (P1), D2 (P2) – содержат информацию об уровнях давления в замедлителе, измеренные датчиками давления ВР1 и ВР2 соответственно;

Уровень давления (кПа) рассчитывается по формуле:

$$P = \frac{D / 256 - 0,04}{0,0012858} + 1, \quad (A1)$$

где D – принятый байт данных P1 или P2;

Байт D3 (T1/T2) – содержит информацию об уровнях температуры в обогреваемом блоке, измеренные датчиками температуры ДА1 или ДА2 (см. бит b7 байта D0 (STAT)).

;

Уровень температуры (градусы Цельсия) рассчитывается по формуле:

$$T = \frac{D * 500}{256} - 50, \quad (A2)$$

где D – принятый байт данных T1 или T2

Байт D4 (U) – содержит информацию об уровне напряжения вторичного источника питания (24 В);

Уровень напряжения (В) рассчитывается по формуле:

$$U = \frac{D * 100}{256}, \quad (A3)$$

где D – принятый байт данных.

Байт D5 (MODE0) – информация о принятой команде торможения / оттормаживания по шине CAN (или RS-485) согласно таблице A.2

Таблица A.2

b4 (T4)	b3 (T3)	b2 (T2)	b1 (T1)	b0 (P)	Включенный режим торможения (оттормаживания)
0	0	0	0	0	Выключен (может быть включен режим автоматического сброса давления для исключения самоподнятия замедлителя)
0	0	0	0	1	Оттормаживание
0	0	0	1	1	Степень торможения T0,5
0	0	0	1	0	Степень торможения T1,0
0	0	1	1	0	Степень торможения T1,5
0	0	1	0	0	Степень торможения T2,0
0	1	1	0	0	Степень торможения T2,5
0	1	0	0	0	Степень торможения T3,0
1	1	0	0	0	Степень торможения T3,5
1	0	0	0	0	Степень торможения T4,0

b5 = 0 – на блоке управления включено дистанционное управление, 1 – местное;
b6, b7 – резерв

Байт D6 (MODE1) – информация о принятой команде торможения / оттормаживания по цепям «Р», «Т1» – «Т4».

Состояние битов b0 – b3, b4 соответствует поданным дистанционно командам по цепям «Т1» – «Т4», «Р» соответственно.

Состояние битов b5 – b7 показывает включенное состояние клапанов данного воздухо-сборника ВУПЗ-15Э:

b5 = 0 – тормозные клапаны выключены, 1 – включены;

b6 = 0 – оттормаживающие клапаны выключены, 1 – включены;

b7 = 0 – включен один блок клапанов, 1 – включены два блока клапанов.

Информацию MODE1 можно использовать для дистанционного теста линии цепей «Т1» – «Т4», «Р» без расхода воздуха (в отторможенном состоянии). Для этого по цепям «Т1» – «Т4», «Р» подают сигналы в недопустимых комбинациях (которые не соответствуют ни одной включенной ступени торможения), контролируя их прохождение установкой соответствующих битов b0 – b4. Тормозные клапаны при этом включаться не будут.

Байт D7 (MODE2) – информация о местном (с панели управления ВУПЗ-15Э) включении режима (биты b0 – b4 аналогично MODE0, MODE1 в соответствии с таблицей A.2).

Примечание – Для подачи команды с панели управления ВУПЗ-15Э необходимо включить и удерживать соответствующий тумблер. При этом команды, поданные дистанционно исполняться не будут, хотя в регистрах MODE0 и MODE1 информация о поданной дистанционной команде управления будет отображаться.

Состояние битов b5 – b7 MODE2 дает указание второму (ведомому) ВУПЗ-15Э о необходимости включения клапанов:

b5 = 0 – тормозные клапаны выключить, 1 – включить;

b6 = 0 – оттормаживающие клапаны выключить, 1 – включить;

b7 = 0 – включить один блок клапанов, 1 – включить два блока клапанов.

A2.4 Нарботка по клапанам и время наработки**A2.4.1 Layer = 0xB8**

Сообщение по запросу (см. 1.3.1) о количестве срабатываний клапанов КТ1, КР1

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
КТ1				КР1			
CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76	CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76

CNT_76 – старшие разряды, CNT_10 – младшие разряды.

Пример: CNT_76 = h'43'; CNT_54 = h'15'; CNT_32 = h'63'; CNT_10 = h'95'

Количество срабатываний CNT = 43156395 (состоит из десятичных цифр от 0 до 9):

A2.4.2 Layer = 0xB9

Сообщение по запросу (см. 1.3.1) о количестве срабатываний клапанов КТ2, КР2.

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
КТ2				КР2			
CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76	CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76

A2.4.3 Layer = 0xBF

Сообщение по запросу (см. 1.3.1) об общем времени наработки (T_ALL) в сотых долей часа и времени наработки с момента включения питания (T_RUN) в секундах.

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
T_ALL				T_RUN			
CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76	CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76

CNT_76 – старшие разряды, CNT_10 – младшие разряды.

Время наработки «T_ALL» передается в сотых долей часа (единица младшего разряда равна 0,01 часа или 36 секунд).

Пример – CNT_76 = h'10', CNT_54 = h'32', CNT_32 = h'65', CNT_10 = h'95', при этом время наработки T = 103265,95 часа (или 103265 часов и 57 минут)

Время наработки «T_RUN» передается в секундах.

Пример – CNT_76 = h'10', CNT_54 = h'32', CNT_32 = h'65', CNT_10 = h'95', при этом время наработки T = 10326595 секунд

A2.5 Нарботка по ступеням торможения (оттормаживания).**A2.5.1 Layer = 0xBA**

(P). Сообщение по запросу (см. 1.3.2) о количестве отработанных команд оттормаживания

D0	D1	D2	D3
P			
CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76

A2.5.2 Layer = 0xBB

T1.0). Сообщение по запросу (см. 1.3.2) о количестве отработанных команд торможения (T0.5,

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
T0.5				T1.0			
CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76	CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76

A2.5.3 Layer = 0xBC

T2.0). Сообщение по запросу (см. 1.3.2) о количестве отработанных команд торможения (T1.5,

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
T1.5				T2.0			
CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76	CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76

A2.5.4 Layer = 0xBD

Сообщение по запросу (см. 1.3.2) о количестве обработанных команд торможения (T2.5, T3.0).

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
T2.5				T3.0			
CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76	CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76

A2.5.5 Layer = 0xBE

Сообщение по запросу (см. 1.3.2) о количестве обработанных команд торможения (T3.5, T4.0).

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
T3.5				T4.0			
CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76	CNT_10	CNT_32	CNT_54	CNT_76

A3 Входящие сообщения**A3.1 Layer = 0x88**

Запрос информации о количестве срабатывания клапанов воздухоборника ВУПЗ-15Э, и времени наработки.

Поле SN в идентификаторе запроса и опрашиваемом контроллере воздухоборника ВУПЗ-15Э должны совпадать.

На данный запрос контроллер воздухоборника ВУПЗ-15 отвечает сообщениями (см. 1.2.4).

A3.2 Layer = 0x89

Запрос информации о количестве срабатываний воздухоборника ВУПЗ-15Э по ступеням торможения, оттормаживания.

На данный запрос контроллер воздухоборника ВУПЗ-15Э отвечает сообщениями (см. 1.2.5).

A3.3 Layer = 0xA8

Прием сообщений от другого воздухоборника ВУПЗ--15Э в данной сети CAN.

При этом ВЕДОМЫЙ воздухоборник ВУПЗ-15Э принимает команды включения клапанов от ВЕДУЩЕГО

A3.4 Layer = 0x0A

Прием сообщения – команды о включении режима торможения (оттормаживания). Сообщение должно передаваться сразу же при смене команды, а также повторяться каждые 200 мс. Команда, поданная данным сообщением, выполняется только при отсутствии команд «с места» и команд, поданных по цепям «Т1» – «Т4», «Р». При отсутствии данного сообщения в течение 200 мс, выполнение поданной ранее команды по шине CAN прекращается.

D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
0x56	0x34	MODE1	MODE2				

MODE1 = MODE2 – команда торможения (оттормаживания), используются биты b0-b4 в соответствии с таблицей А.2.

Приложение Б
(Информационное)

Протокол обмена КСАУ СП с блоками управления клапанами электропневматическими БУК ЭП-М воздухохоборников ВУПЗ-15Э

Б.1 Для администрирования и мониторинга работы электронных управляющих аппаратур вагонных замедлителей между КСАУ СП и блоками управления клапанами электропневматическими БУК ЭП-М (далее – БУК ЭП-М) воздухохоборников ВУПЗ-15Э используется 2-х проводной интерфейс RS-485 со следующими параметрами канала:

- скорость обмена: по выбору: 9600, 19200, **38400 (по умолчанию)**, 56000, 57600, 74800, 115200 бит/сек;
- количество бит данных: 8;
- количество стартовых бит: 1;
- количество стоповых бит: 1;
- контроль четности: нет;
- управление потоком: нет;

Б.2 Формат запроса имеет следующий вид:

Структура команды:

bmk:XXX:command

где: XXX: номер БУК ЭП-М,

command: команда для получения/установки параметров.

Каждая строка в посылках запросов и ответов заканчивается **<0D 0A>**

Б.3 Запросы и ответы:

Б.3.1 Запросы для мониторинга параметров:

- **bmk:XXX:getCount** – запрос счетчиков срабатывания катушек и ступеней торможения
- **bmk:XXX:getDelta** – запрос коэффициентов, для расчета скорости нарастания и спада давления
- **bmk:XXX:getStatus** – запрос общих параметров системы
- **bmk:XXX:gPr** – запрос давления

Б.3.2 Ответ приходит в следующем формате:

Б3.2.1 Запрос: bmk:XXX:getCount

– Ответ (параметры разделены пробелом):

bmk=XXX;

cmdP ... cmd40 – счетчики срабатывания ступеней;

countKT1, countKR1 – счетчики количества срабатываний катушек первого блока клапанов;

countKT2, countKR2 – время (сек) включенного состояния катушек первого блока клапанов;

countKT22, countKR22 – счетчики количества срабатываний катушек второго блока клапанов;

cs=YYY – контрольная сумма (исключающее ИЛИ всех переданных байт до пробела перед параметром « cs=»), целое беззнаковое в текстовом виде (число от 000 до 255).

Пример:

Запрос: **bmk:007:getCount**

Ответ: **bmk=007 cmdP=00000005 cmd05=00000001 cmd10=00000001
cmd15=00000004 cmd20=00000001 cmd25=00000000 cmd30=00000000 cmd35=00000000 cmd40=
=00000002 countKT1=00000380 countKR1=00000410 countKT2=00000000
countKR2=00000000 countKT22=00000380 countKR22=00000410 cs=105**

Б.3.2.2 Запрос: bmk:XXX:getStatus

Ответ (параметры разделены пробелом):

bmk=номер БУК ЭП-М свой;

bmkS=номер БУК ЭП-М соседний;

bmkSK=Y, Y – целое число в текстовом виде (0 – ведущий, 1 – один, 2 – ведомый, 3 – ведомый стал ведущим);

pr=YYY – текущее давление на первом датчике (кПа),

pr0=YYY – текущее давление на втором датчике (кПа),

pr1=YYY – текущее давление на основном датчике, по которому происходит работа в случае становления ВУПЗ-15Э **ведущим** (совпадает с pr или pr0),

temp=+YYY (или –YYY) – температура в БУК ЭП-М от основного датчика (в десятых градусах Цельсия),

P05..P35=YYY – значения давления, для каждой ступени (кПа),

Err= YYYYYYYY – код ошибок (8 цифр в текстовом виде, описание в приложении 1),

uPit=YY – напряжение питания (вольты),

temHeart=+YY – значение температуры, при котором будет включаться обогрев (градусы),

timeW=YYYYYYYY – время работы (сек) с момента включения питания,

prAtmCal0=YYY – калибровочные значения датчика давления 0,

prAtmCal1=YYY – калибровочные значения датчика давления 1,

Styp=YY – код текущей включенной ступени торможения

T0 – 00 (нет включенной ступени или ступень включена в режиме «Тест линии» и не отрабатывается);

P – 01 (оттормаживание);

T05 – 02;

T10 – 03;

T15 – 04;

T20 – 05;

T25 – 06;

T30 – 07;

T35 – 08;

T40 – 09;

NO_CMD – 10 (не распознанная ступень);

ERROR_CMD – 11 (ошибочная, запрещенная комбинация).

L=LLL – состояние управляющих цепей «P,T4,T3,T2,T1»

LLL=целое, беззнаковое, в текстовом виде:

«P» – b7 (10000000) – 128;

«T4» – b6 (01000000) – 064;

«T3» – b5 (00100000) – 032;

«T2» – b4 (00010000) – 016;

«T1» – b3 (00001000) – 008;

Пример: пришли сигналы по цепям: «P», «T3», «T2».

Соответствующий код равен (10110000)

Параметр **L**=176 (128+32+16)

timeR=YYYYYY – общее время работы БУК ЭП-М (час).

temp2= температура БУК ЭП-М от дублирующего (неосновного) датчика (в десятых градусах Цельсия),

cs=YYY – контрольная сумма

Пример: **bmk:009:getStatus**

Ответ: **bmk=009 bmkS=007 bmkSK=2 pr=000 pr0=000 pr1=000 temp=+232 P05=064 P10=125 P15=219 P20=316 P25=401 P30=489 P35=581 Err=00000000 uPit=23 temHeart=+05 timeW=00003053 prAtmCal0=+00 prAtmCal1=+00 Styp=00 l=000 temp2=+242 timeR=000006 cs=114**

Б.3.2.3 Запрос: bmk:XXX:gPr

Ответ:

bmk= номер БУК ЭП-М ведущий,

pr0=YYY – текущее давление на датчике 0 (кПа),

pr1=YYY – текущее давление на датчике 1 (кПа),

pr2=YYY – текущее давление на основном датчике, по которому происходит работа (кПа),

er=YYYYYYYY – ошибки ведущего (аналогично параметру Err),

bmkC=YYY – номер БУК ЭП-М ведомый,

prC0=YYY – текущее давление на датчике 0, ведомый (кПа),

prC1=YYY – текущее давление на датчике 1, ведомый (кПа),

erC=YYYYYYYY – ошибки ведомого БУК ЭП-М,

cs=YYY,

Пример:

Запрос: **bmk:09:gPr**

Ответ: **bmk=009 pr0=000 pr1=000 pr2=000 er=00000000 bmkC=007 prC0=003**

prC1=000 erC=00000000 cs=016

Б.3.2.4 Запрос: bmk:XXX:getDelta

Ответ (все значения параметров – целые беззнаковые числа текстовом виде):

bmk=XXX;

FtUP=YYYY – (до четырех цифр) время нарастания давления (сек);

FtDN=YYYY – (до четырех цифр) время спада давления (сек);

FsUP=YY – (две цифры) крутизна нарастания давления (относит. ед.);

FsDN=YY – (две цифры) крутизна спада давления (относит. ед.);

DelayPT=YYY – задержка на включение тормозных клапанов после выключения оттормаживающих клапанов (мс) в режимах **T0.5 – T3.5**;

DelayTP=YYY – задержка на включение оттормаживающих клапанов после выключения тормозных клапанов (мс) в режимах **T0.5 – T3.5**;

AlgP=YY – задает алгоритм включения оттормаживающих клапанов в режимах **T0.5 – T3.5**;

AlgT=YY – алгоритм включения тормозных клапанов в режимах **T0.5 – T3.5**.

cs=YYY – контрольная сумма

Пример:

Запрос: **bmk:008:getDelta**

Ответ: **bmk=008 FtUP=1000 FtDN=1000 FsUP=10 FsDN=10 DelayPT=500**

DelayTP=500 AlgT=21 AlgP=21 cs=069

Б.4 Команды для изменения настроек в БУК ЭП-М:

Б.4.1 Ответ БУК ЭП-М: **OK bmk:XXX:command**.

ВНИМАНИЕ! Команды изменения настроек выполняются с частотой не более 1 раза в секунду (для исключения непрерывной перезаписи в EEPROM в случае ошибочной многократной подачи данных команд). При получении команды изменения настроек с частотой больше 1 раза в секунду, БУК ЭП-М выдает ответ в формате: **bmk=XXX:timeSaveErr**, при этом изменение параметра не происходит.

Б.4.2 Команды установки давления по ступеням

bmk:XXX:setP05=YYY – целевое значение номинального давления для каждой ступени (кПа). Максимальное и минимальное значения для данной ступени будут установлены автоматически в пределах ± 30 кПа от номинального;

bmk:XXX:setP10=YYY;

bmk:XXX:setP15=YYY;

bmk:XXX:setP20=YYY;

bmk:XXX:setP25=YYY;

bmk:XXX:setP30=YYY;

bmk:XXX:setP35=YYY.

Пример:

Команда: **bmk:009:setP20=315.**

Ответ: **OK bmk:009:setP20=315.**

При этом для второй ступени торможения будут установлены: номинальное значение 315 кПа, минимальное значение – 285 кПа, максимальное значение – 345 кПа (или ближайшие значения в пределах ± 2 кПа для попадания в сетку).

Б.4.3 Команда установки включения подогрева, в градусах Цельсия

bmk:XXX:setTempHeart=YY

YY – (одна или две цифры в текстовом виде). Минимальное значение – 1, максимальное – 63.

Пример:

Команда: **bmk:009:setTempHeart=6** или **bmk:009:setTempHeart=06.**

Ответ: **OK bmk:009:setTempHeart=6** или **OK bmk:009:setTempHeart=06.**

Б.4.4 Команда установки нового номера БУК ЭП-М в сети RS-485

bmk:XXX:setnumberBmk=YYY.

Ответ выдается с новым номером.

Пример (текущий номер БУК ЭП-М – 009):

Команда: **bmk:009: setnumberBmk=015.**

Ответ: **OK bmk:015: setnumberBmk=015.**

При этом новый номер БУК ЭП-М в сети RS-485 – 015.

Б.4.5 Команда записи в EEPROM.

bmk:XXX:eeepromSave.

В воздухохоборнике ВУПЗ-15Э не используется, так как запись в EEPROM происходит сразу же после получения команды изменения параметра.

Выдается ответ: **bmk=XXX:timeSaveErr.**

Б.4.6 Команда установки новых калибровочных значений датчиков давления.

bmk:XXX:setPressAtmCalibr0=YYY.

bmk:XXX:setPressAtmCalibr1=YYY.

YYY может принимать следующий вид – «-YY», «YY», «+YY», «-Y», «+Y», «Y».

Наличие знака «-» перед числом означает калибровку в минус. Отсутствие знака или знак «+» перед числом означает калибровку в плюс.

Диапазон принимаемых значений от «-19» до «+19», при этом калибровочные значения будут установлены с ограничением в диапазоне от «-15» до «+15».

Пример: **bmk:009:setPressAtmCalibr0=+4.**

Ответ: **OK bmk:009:setPressAtmCalibr0=+4.**

Б.5 Команды для теста линии

Б.5.1 Запустить тест линий.

bmk:XXX:setTest.

При этом команды, принятые по цепям «Р», «Т1» - «Т4» исполняться не будут, и включенная ступень в параметре **Styp** запроса **getStatus** будет отображаться как **Styp=000**.

Примечание – команды, поданные в ручном режиме (с панели управления БУК ЭП-М) будут исполняться и отображаться в параметре **Styp** запроса **getStatus**.

Ответ: **bmk:XXX:setTest=OK.**

Б.5.2 Остановить тест линий

bmk:XXX:clearTest.

Ответ: **bmk:XXX:clearTest=OK.**

При отсутствии данной команды тест останавливается автоматически через 3 сек после запуска. Сообщение об остановке теста линии при этом по интерфейсу RS-485 не выдается.

Б.5.3 Получить состояние линий

bmk:XXX:getLine.

Ответ: **bmk:XXX:getLine=OK line=LLL cs=YYY.**

LLL – аналогично как для параметра «L» команды **getStatus**.

Б.6 В случае получения запроса **bmK=XXX:command**, где **command** – нераспознанная или некорректная команда, БУК ЭП-М должен выдавать ответ:

bmK=XXX:incorrect command.

Б.7 Коды неисправностей (ошибок)

Б.7.1 Ошибки кодируются тремя байтами (24 бит). Каждый бит отвечает за одну ошибку. Установка бита в «1» означает наличие ошибки, установка бита в «0» означает отсутствие ошибки.

Перед передачей трехбайтное число переводится в десятичный вид и передается в текстовом виде как 8-разрядное число.

Передача осуществляется только текущих ошибок. Просмотр накопленных ошибок с момента включения питания возможен в меню БУК ЭП-М.

Б.7.2 Коды ошибок:

Б.7.2.1 Первый (младший) байт ошибок:

- b0 – неисправен, не подключен или не откалиброван датчик давления 1;
- b1 – неисправен, не подключен или не откалиброван датчик давления 2;
- b2 – неисправен или не подключен датчик температуры 1;
- b3 – неисправен или не подключен датчик температуры 2;
- b4 – критическое снижение уровня напряжения питания;
- b5 – критическое повышение уровня напряжения питания;
- b6 – не работает обогрев БУКЭП;
- b7 – температура внутри обогреваемого блока меньше 1 С.

Б.7.2.2 Второй байт ошибок:

- b0 – перегрузка по току выхода управления катушкой соленоида КТ1;
- b1 – обрыв цепи по выходу управления катушкой соленоида КТ1;
- b2 – перегрузка по току выхода управления катушкой соленоида КР1;
- b3 – обрыв цепи по выходу управления катушкой соленоида КР1;
- b4 – перегрузка по току выхода управления катушкой соленоида КТ2;
- b5 – обрыв цепи по выходу управления катушкой соленоида КТ2;
- b6 – перегрузка по току выхода управления катушкой соленоида КР2;
- b7 – обрыв цепи по выходу управления катушкой соленоида КР2.

Б.7.2.3 Третий (старший) байт ошибок:

- b0 – пришла не корректная дистанционная команда по цепям «Р», «Т1»-«Т4»;
- b1 – пришла не корректная местная команда
- b2 – пришла не корректная команда по шине CAN
- b3 – включен ручной режим обогрева
- b4 – резерв.
- b5 – резерв.
- b6 – резерв.
- b7 – резерв.

Б.7.2.4 Пример – имеем 4 ошибки:

- 1) пришла некорректная дистанционная команда по цепям «Р», «Т1»-«Т4» (b0 в 3-м байте);
- 2) обрыв цепи по выходу управления катушкой соленоида КР2 (b7 во 2-м байте);
- 3) не работает обогрев БУКЭП (b6 в 1-м байте);
- 4) критическое снижение уровня напряжения питания (b4 в 1-м байте);

| байт 3 | | байт 2 | | байт 1 |.

Имеем код ошибок в двоичном виде: 00000001 10000000 01010000.

При переводе в десятичный вид получается число: **98384**

Передается: **Err=00098384** в команде **getStatus** (или **er=00098384** в команде **getPr**).

Приложение В

(обязательное)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КАРТЫ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И
ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ВОЗДУХОСБОРНИКА ВУПЗ-15Э**

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 1		
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э		
	Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
	Продувка воздухосборника МВ-400	1 раз в неделю	Электромонтер СЦБ, электромеханик СЦБ (далее – ШЦМ и ШН соответственно)

Инструмент, материалы: ключ двусторонний гаечный 17× 19 мм;

Указанную работу выполняют с согласия дежурного по горке без записи об этом в журнале формы ДУ-46.

Продуть воздухосборник МВ-400, открыв кран шаровой, расположенный в его нижней части, до полного прекращения выброса конденсата.

Если кран заклинило, необходимо перекрыть входной кран воздухосборника ВУПЗ-15Э, тем самым отключить воздухосборник ВУПЗ-15Э от воздушной магистрали горки. Открыть кран, предназначенный для подключения комплекта ручной обдувки и выпустить сжатый воздух из воздухосборника МВ-400.

Неисправный кран заменить новым. Включить воздухосборник ВУПЗ-15Э в работу и проверить работоспособность крана.

О результатах выполненной работы записать в журнал формы ШУ-2.

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 2	
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э	
Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
Внешний осмотр, проверка утечек сжатого воздуха	Один раз в месяц	ШН, ШЦМ

Измерительные приборы, инструменты, материалы: секундомер; ключи двусторонние гаечные 17×19 мм, 24×27 мм; лента ФУМ; ветошь.

Указанную работу выполняют с согласия дежурного по горке без записи об этом в журнале формы ДУ-46.

При проведении осмотра воздухосборника ВУПЗ-15Э необходимо проверить:

а) внешнее состояние воздухосборника ВУПЗ-15Э, который не должен иметь вмятин и других повреждений;

б) пневмомонтаж аппаратуры на основании кожуха воздухосборника ВУПЗ-15Э и в БУК ЭП-М.

При обнаружении повреждений и (или) утечек сжатого воздуха воздухосборник ВУПЗ-15Э следует отключить от замедлителя и воздушной магистрали горки, перекрыв соответствующие краны. Устранить повреждения, подтянуть негерметичные резьбовые и фланцевые соединения, при необходимости уплотнить их лентой ФУМ.

После проведения работ по техническому обслуживанию произвести проверку воздухосборника ВУПЗ-15Э на герметичность путем измерения интенсивности падения давления в воздухосборнике ВУПЗ-15Э:

а) открыть кран, соединяющий воздухосборник ВУПЗ-15Э с воздушной магистралью горки;

б) перекрыть краны, отключив воздухосборник ВУПЗ-15Э от замедлителя;

в) открыть кран узла с манометром;

г) включить с панели управления БУК ЭП-М ступень торможения «Т4.0».

д) перекрыть кран от воздушной магистрали горки;

е) падение давления при номинальном давлении воздуха 0,65 МПа (6,5 кгс/см²) в течение 5 мин должно быть не более 0,06 МПа (0,6 кгс/см²); измерение производить по штатному манометру, установленному в воздухосборнике ВУПЗ-15Э. При обнаружении утечек воздуха принять меры по их устранению.

После проверки воздухосборника ВУПЗ-15Э на герметичность восстановить подачу сжатого воздуха к воздухосборнику ВУПЗ-15Э от воздушной магистрали горки и к замедлителю.

Проверить работу воздухосборника ВУПЗ-15Э, проводя управление и с горочного поста, и тумблерами с панели управления БУК ЭП-М воздухосборника ВУПЗ-15Э.

О результатах выполненной работы записать в журнал формы ШУ-2.

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 3	
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э	
Наименование работы		Исполнитель
Проверка электропневматической части аппаратуры		Один раз в месяц ШН, ШЦМ

Измерительные приборы, инструменты, материалы: комбинированный прибор Ц4380 (или аналогичный).

Указанную работу выполняют с согласия дежурного по горке без записи об этом в журнале формы ДУ-46.

Работу электропневматической части БУК ЭП-М следует проводить для определения технического состояния и работоспособности БУК ЭП-М при задании команды управления с поста управления и (или) тумблерами на панели управления БУК ЭП-М.

Для проверки необходимо применять команды в соответствии с таблицей 5.

Проверить срабатывание клапанов и работоспособность блока БУК ЭП-М на разных ступенях торможения по командам с горочного поста управления и отсутствие утечек сжатого воздуха в клапанах быстрого выхлопа. Проверка работы клапанов производится визуально при открытом кожухе (из головки клапана выдвигается шток индикатора положения при срабатывании клапана на открытие).

При проверке блока БУК ЭП-М необходимо:

- поочередно проверить работоспособность всех секций электропневмораспределителей (по две на каждом электропневмораспределителе): повернуть винт ручного дублирования вправо на 90°, секция распределителя должна сработать, затем вернуть положение винта в исходное состояние;

- проверить работу блока в системе по командам разных ступеней торможения.

Давление сжатого воздуха на разных ступенях торможения контролируется по цифровому индикатору блока БУК-ЭП-М и сверяется с показаниями манометра. Расхождения в показаниях не должны превышать 30 кПа. При этом электромеханик определяет соответствие фактического давления каждой ступени требуемым параметрам, значения которых приведены в таблице 5.

При несоответствии значений давления произвести подстройку параметров блока БУК Э-М в соответствии с методикой 1.4.7.9 настоящего РЭ. БУК ЭП-М должен обеспечивать диапазон давления сжатого воздуха согласно таблице 5 и не допускать появления в пределах каждой ступени торможения автоколебательного процесса (повышения – сброса давления) при условии, что герметизация пневмосети замедлителя соответствует норме (падение давления в течение 5 мин должно быть не более 0,06 МПа).

Проверить величину переменного напряжения между клеммами «230 В-1» и «230 В-2» блока коммутации, которое должно быть в пределах от 175 до 253 В.

Проверить напряжение постоянного тока:

- для питания БУК ЭП-М между клеммами «+Up» «–Up» на блоке коммутации напряжение должно быть в диапазоне от 16,8 до 33 В для воздухосборников ВУПЗ-15Э с управляющим напряжением 24 В или от 30 до 66 В для воздухосборников ВУПЗ-15Э с управляющим напряжением 48 В;

- для команд оттормаживания и торможения на клеммах «Р», «Т1» – «Т4» относительно клеммы «–Up» при включенной соответствующей команды с горочного поста оно должно быть в диапазоне от 15 до 33 В для воздухосборников ВУПЗ-15Э с управляющим напряжением 24 В или от 30 до 66 В для воздухосборников ВУПЗ-15Э с управляющим напряжением 48 В.

Если необходимые результаты настройки не были достигнуты, то произвести замену аппаратуры согласно технологической карте 10.

О результатах выполненной работы записать в журнал формы ШУ-2.

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 4	
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э	
Наименование работы		Исполнитель
Замена фильтрующего элемента С104-F20/3 в фильтре МС104-F05 в составе БУК ЭП-М		ШН, ШЦМ

Измерительные инструменты, инструменты, материалы: фильтрующий элемент С104-F20/3.

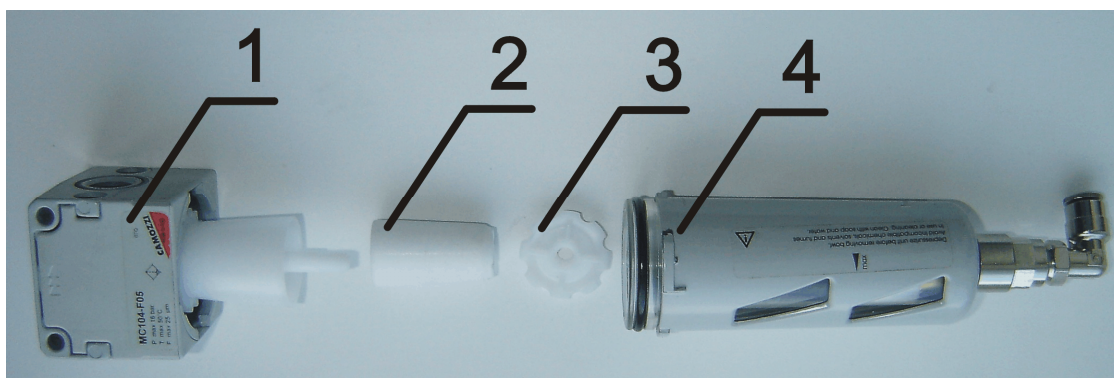
Указанную работу выполняют с согласия дежурного по горке без записи об этом в журнале формы ДУ-46.

Состав фильтра МС104-F05 приведен на рисунке В.1.

Замену фильтрующего элемента С104-F20/3 в фильтре МС104-F05 выполнить в следующей последовательности:

- снять крышку с БУК ЭП-М;
- снять трубку под фильтром с ниппельного соединения;
- отвернуть стакан фильтра 4 от корпуса 1;
- отвернуть гайку 3;
- извлечь фильтрующий элемент С104-F20/3 2 и установить запасной;
- завернуть гайку 3;
- навернуть стакан фильтра;
- надеть трубку под фильтром на ниппельное соединение;
- закрыть БУК ЭП-М крышкой;
- далее действовать по технологической карте № 3.

Извлеченный фильтрующий элемент С104-F20/3 промывается в уайт-спирите, после чего он может быть применен повторно. Более 3-х раз фильтрующий элемент С104-F20/3 использовать не рекомендуется. Стакан промывается в теплом мыльном растворе, а затем – в чистой воде и сушится.



- 1 – Корпус фильтра МС104-F05.
- 2 – Фильтрующий элемент С104-F20/3.
- 3 – Гайка.
- 4 – Стакан.

Рисунок В.1 – Состав фильтра МС104-F05

О результатах выполненной работы записать в журнал формы ШУ-2.

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 5	
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э	
Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
Окраска основания кожуха и крышки кожуха, воздухосборника МВ-400	1 раз в год	ШН, ШЦМ

Инструменты, материалы: малярная кисть, краска, скребок, уайт-спирит, металлическая щетка, рукавицы.

Указанную работу выполняют с согласия дежурного по горке, без записи об этом в журнале формы ДУ-46.

Поверхности, подлежащие покраске, очистить от старой краски, ржавчины и загрязнений, промыть уайт-спиритом.

Красить следует в сухую погоду.

О результатах выполненной работы записать в журнал формы ШУ-2.

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 6	
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э	
Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
Проверка электрического сопротивления изоляции монтажа	1 раз в год	ШН, ШЦМ

Измерительные приборы, инструменты: мегаомметр М4100/3 (или аналогичный, испытательное напряжение 500 В), гаечные торцовые ключи 8×140, 10×140, 11×140 мм с изолирующими рукоятками.

Указанную работу выполняют с согласия дежурного по горке без записи об этом в журнале формы ДУ-46.

Проверка электрического сопротивления изоляции монтажа аппаратуры, расположенной на основании кожуха воздухосборника ВУПЗ-15Э, выполняется мегомметром через 1 мин после подведения испытательного напряжения 500 В при выключенном состоянии замедлителя в соответствии с требованиями национальной «Инструкции по техническому обслуживанию механизированных и автоматизированных сортировочных горок».

ВНИМАНИЕ. ПРЕДОХРАНИТЕЛИ В ПОСТОВЫХ ЦЕПЯХ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАМЕДЛИТЕЛЕМ И ПИТАНИЯ ВОЗДУХОСБОРНИКА ВУПЗ-15Э ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИЗЪЯТЫ.

Электрическое сопротивление изоляции между корпусом воздухосборника ВУПЗ-15Э и каждым из контактов БУК ЭП-М должно быть не менее 20 МОм.

О результатах выполненной работы записать в журнал формы ШУ-2.

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 7	
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э	
Наименование работы		Исполнитель
Проверка функционирования аппаратуры электрообогрева		1 раз в год перед наступлением зимнего периода ШН, ШЦМ

Измерительные приборы, инструменты: комбинированный прибор Ц4380 (или аналогичный).

Указанную работу выполняют с согласия дежурного по горке без записи об этом в журнале формы ДУ-46.

Перед наступлением зимнего периода при температуре окружающей среды ниже плюс 10 °С удостовериться в наличии предохранителей по цепи электрообогрева воздухосборника ВУПЗ-15Э на горочном посту.

Проверить наличие напряжения на контактах «230 В-1» и «230 В-2» блока коммутации, которое должно быть в пределах от 175 до 253 В.

Проверить функционирование аппаратуры обогрева.

Установить параметр « $t^{\circ}\Xi$ » (см. 1.4.4.3.7 настоящего РЭ) на 2 °С выше температуры окружающей среды. Например, если температура воздуха плюс 9 °С, установить параметр « $t^{\circ}\Xi$ » равным 11 °С, при этом должен включиться обогрев и выключиться при достижении температуры внутри корпуса БУК ЭП-М равной плюс 12 °С.

Контроль включения обогрева осуществляется по включению индикатора «НАГРЕВ» на панели управления БУК ЭП-М.

Контроль температуры внутри корпуса БУК ЭП-М осуществляется по индикатору на панели управления БУК ЭП-М нажатием кнопки «**P/t°C/Un**». Если температура внутри БУК ЭП-М меньше установленной в параметре « $t^{\circ}\Xi$ », то при индикации температуры в старшем разряде (крайнем слева) индикатора должен высвечиваться символ «Н», означающий формирование микроконтроллером команды включения обогрева. Если при этом обогрев реально происходит (через нагревательные элементы протекает ток), то рядом с символом «Н» на индикаторе должна высвечиваться точка.

По окончании проверки установить параметр « $t^{\circ}\Xi$ » равным (5 – 6) °С.

При понижении температуры внутри БУК ЭП-М до указанного значения обогрев должен включаться автоматически.

О результатах выполненной работы записать в журнал формы ШУ-2.

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 8	
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э	
Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
Проверка электромонтажа и надежности крепления проводов в блоке коммутации	1 раз в квартал	Начальник горки ШН, ШЦМ

Измерительные приборы, инструменты: гаечный торцовый ключ 10×140 с изолирующими рукоятками.

Указанную работу выполняют с согласия дежурного по горке без записи об этом в журнале формы ДУ-46

Для проверки надежности крепления проводов в блоке коммутации ДУВК.668412.026 необходимо проделать следующие действия:

- снять крышку блока коммутации, отвернув два специальных винта, расположенных по краям верхней части крышки;
- убедиться в надежности крепления проводов и элементов грозозащиты к соответствующим латунным болтам блока коммутации;
- при необходимости подтянуть гайки крепления проводов и элементов грозозащиты к соответствующим латунным болтам.

О результатах выполненной работы записать в журнал формы ШУ-2.

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 9	
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э	
Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
Гидравлические испытания воздухосборника МВ-400	В соответствии с национальными правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	Начальник горки ШН, ШЦМ

Измерительные приборы, инструменты: гидронасос высокого давления, ключи рожковые 17х19, 22 × 24, 27 × 30, заглушки, манометр.

Гидравлическое испытание воздухосборника МВ-400 выполняется в соответствии с национальными правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.

О результатах выполненного испытания записать в паспорт воздухосборника МВ-400.

ОАО «РЖД»	Технологическая карта № 10	
	Воздухосборник с электронной управляющей аппаратурой ВУПЗ-15Э	
Наименование работы		Исполнитель
Текущий ремонт аппаратуры воздухосборника ВУПЗ-15Э		По мере необходимости Работник РТУ

Измерительные приборы, инструменты: комбинированный прибор Ц4380 (или аналогичный), гаечные торцовые ключи 8×140, 10×140, 11×140 мм, рожковые ключи 17×19 мм, 22×24 мм, монтажный нож, отвертки 0,8×5, 5×200 1,2×8, кусачки-бокорезы, круглогубцы (весь инструмент с изолированными рукоятками)

1 Текущий ремонт узлов аппаратуры воздухосборника ВУПЗ-15Э производить в РТУ.

Все работы по ремонту регистрировать в соответствующих журналах.

2 Демонтаж неисправных узлов осуществляется при выключенном состоянии замедлителя в соответствии с требованиями «Инструкции по техническому обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и механизированных и автоматизированных сортировочных горок».

ВНИМАНИЕ!

1 КРАН ВОЗДУХОСБОРНИКА ВУПЗ-15Э ПОДАЧИ РАБОЧЕГО СЖАТОГО ВОЗДУХА ДОЛЖЕН БЫТЬ ЗАКРЫТ.

2 КРАН ВОЗДУХОСБОРНИКА ВУПЗ-15Э СБРОСА ВОЗДУХА ДОЛЖЕН БЫТЬ ОТКРЫТ.

3 ПРЕДОХРАНИТЕЛИ В ПОСТОВЫХ ЦЕПЯХ СХЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЗАМЕДЛИТЕЛЕМ И ПИТАНИЯ ВОЗДУХОСБОРНИКА ВУПЗ-15Э ДОЛЖНЫ БЫТЬ ИЗЪЯТЫ.

3 Основные виды работ и периодичность ремонта аппаратуры воздухосборника ВУПЗ-15Э представлены в таблице В.2

Таблица В.2

Наименование работы	Периодичность	Исполнитель
1 Замена БУК ЭП-М	По мере необходимости	Электромеханик, электромонтер
2 Замена распределителя 374-011-02 «Camozzi»	По мере необходимости	Электромеханик, электромонтер
3 Замена клапана КПВЗ-50/12.НЗ	По мере необходимости	Электромеханик, электромонтер

4 Замена БУК ЭП-М

Примечание – Блок управления клапанами электропневматический БУК ЭП-М в комплект ЗИП не входит и поставляется отдельно или в составе группового ЗИП-Г по отдельному договору.

4.1 При замене БУК ЭП-М необходимо:

- а) отключить электрические цепи от БУК ЭП-М (разъем кабеля блока коммутации);
- б) отсоединить гибкие рукава от БУК ЭП-М;
- в) отвернуть болты крепления корпуса БУК ЭП-М к основанию кожуха воздухосборника ВУПЗ-15Э;
- г) снять заменяемый БУК ЭП-М с основания кожуха и на его место установить другой;
- д) ввернуть болты крепления корпуса БУК ЭП-М к основанию кожуха воздухосборника ВУПЗ-15Э;
- е) присоединить гибкие рукава к БУК ЭП-М в соответствии со схемой пневматической;
- ж) подключить электрические цепи к БУК ЭП-М (разъем кабеля блока коммутации);
- и) далее действовать по технологической карте № 3.

5 Замена распределителя с электроуправлением 374-011-02 «Camozzi»

Примечание – Замену распределителя с электроуправлением 374-011-02 «Camozzi» (далее – распределитель) можно производить, не снимая БУК ЭП-М с основания воздухосборника ВУПЗ-15Э.

5.1 Для замены распределителя необходимо:

- а) отвернуть два винты крепления распределителя к плите;

- б) отсоединить гибкие трубки от распределителя;
 - в) отсоединить катушки соленоидов распределителя, открутив крепежные гайки;
 - г) проверить надежность крепления проводов питания к контактам катушки соленоида;
- при необходимости поджать плоскогубцами;
- д) установить катушки соленоидов на исправный распределитель;
 - е) присоединить гибкие трубки к распределителю;
 - ж) установить распределитель на плиту.
- и) далее действовать по технологической карте № 3.

6 Замена клапана КПВЗ-50/12.НЗ

6.1 Для замены клапана КПВЗ-50/12.НЗ необходимо:

- а) отсоединить гибкую трубку от клапана быстрого выхлопа;
- б) выкрутить клапан быстрого выхлопа из клапана КПВЗ-50/12.НЗ;
- в) демонтировать клапан КПВЗ-50/12.НЗ с опоры блока клапанов и заменить новым клапаном КПВЗ-50/12.НЗ из комплекта ЗИП;
- г) вкрутить клапан быстрого выхлопа во вновь установленный клапан КПВЗ-50/12.НЗ;
- д) подсоединить гибкую трубку к клапану быстрого выхлопа;
- е) установить новый клапан на опору блока клапанов.

6.2 Клапан КПВЗ-50/12.НЗ, поступивший в РТУ, подвергается чистке и дополнительной разборке. При разборке клапана КПВЗ-50/12.НЗ необходимо соблюдать осторожность, так как внутренний поршневой узел подпружинен и удерживается стопорным кольцом.

6.3 После извлечения поршневого узла из клапана КПВЗ-50/12.НЗ производится визуальный осмотр и оценка степени износа уплотнительных колец и манжет. Заменить при необходимости изношенные манжеты на новые из комплекта ЗИП. Изношенные уплотнительные кольца по ГОСТ 9833-73 тоже подлежат замене.

Приложение Г

(Обязательное)

**Перечень изделий, входящих в ведомость ЗИП-Г ДУВК.668433.003 ЗИ
(на 10 шт. воздухохборников ВУПЗ-15Э)**

Наименование	Применяемость	Кол-во в ВУПЗ-15Э	Кол-во в ЗИП-Г
1 Соленоид А83 «CAMOZZI»	БУК ЭП-М	4	4
2 Распределитель с электроуправлением 374-011-02 «CAMOZZI»	БУК ЭП-М	2	2
3 Блок управления клапанами электропневматический БУК ЭП-М ДУВК.668412.021	ВУПЗ-15Э	1	1
4 Фильтр MC104-F05 «CAMOZZI»	БУК ЭП-М	1	2
5 Фильтрующий элемент C104-F20/3 «CAMOZZI»	Фильтр MC104-F05	1	10
6 Датчик давления MPX5700GP «MOTOROLA»	БУК ЭП-М	2	2
7 Микросхема TC1047A «MICROCHIP»	БУК ЭП-М	2	2
8 Термостат 2455R-55/45 «Honeywell»	БУК ЭП-М	1	2
9 Резистор C5-35B-25-2,4 кОм ± 10% ОЖ0.467.541 ТУ	Блок нагревателей ДУВК.681829.001	6	6
10 Реле 1Н-1350 ТУ32ЦШ2067-99 «Элтеза»	БУК ЭП-М	1	1
11 Трубка TPU 6/4 прозрачная «CAMOZZI»	БУК ЭП-М	0,43 м	2 м
12 Трубка TPU 10/8 прозрачная «CAMOZZI»	БУК ЭП-М	0,79 м	2 м
13 Устройство защиты от перенапряжений УЗП1РУ-1000 «Грозозащита»	Блок коммутации ДУВК.668412.026	5	1
14 Устройство защиты от перенапряжений УЗП1-500-0,26 «Грозозащита»	Блок коммутации ДУВК.668412.026	1	1
15 Устройство защиты от перенапряжений УЗП1-500-0,13 «Грозозащита»	Блок коммутации ДУВК.668412.026	10	1
16 Манометр МТ 100-1,6-кл. 1,5-М20×1,5 с прокладкой МТ 100-55-01 ТУ РБ 101472320.320.001-2002	Узел манометра ДУВК.406511.001-01	1	1
17 Клапан быстрого выхлопа VSC 544-1/4 «CAMOZZI»	Блок клапанов ДУВК.667476.001-01	6	2
18 Тумблер П2Т-5В АГО.360.406 ТУ	Панель управления ДУВК.426483.004	3	2
19 Тумблер П2Т-11В АГО.360.406 ТУ	Панель управления ДУВК.426483.004	2	1
20 Кнопка малогабаритная КМ1-1 ОЮ0.360.011 ТУ	Панель управления ДУВК.426483.004	8	4
21 Узел поршневой ДУВК.667476.001.05.300	КПВЗ-50/12.НЗ	6	3
22 Втулка ДУВК.667476.001.05.012	КПВЗ-50/12.НЗ	6	3
23 Прокладка ДУВК.667476.001.05.010	КПВЗ-50/12.НЗ	6	3
24 Кольцо ДУВК.667476.001.05.006	КПВЗ-50/12.НЗ	6	3
25 Кольцо А28 ГОСТ 13942-86	КПВЗ-50/12.НЗ	6	3
26 Кольцо А85 ГОСТ 13943-86	КПВЗ-50/12.НЗ	12	6
27 Пружина ДУВК.667476.001.05.023	КПВЗ-50/12.НЗ	6	10
28 Прокладка 110 × 110 ДУВК.741214.013	ВУПЗ-15Э	14	12
29 Болт М12-6g×55.88.019 ГОСТ 7805-70	ВУПЗ-15Э	48	24
30 Гайка М12-6Н.8.019 ГОСТ 5927-70	ВУПЗ-15Э	48	24
31 Шайба 12 65Г.016 ГОСТ 6402-70	ВУПЗ-15Э	48	24
32 Шайба С.12.01016 ГОСТ 11371-78	ВУПЗ-15Э	96	48