



**Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственное предприятие
"Томская электронная компания "**

Утвержден
ОФТ.20.756.00.00 РЭ-ЛУ

**ШКАФ АВТОМАТИКИ БАКА - ДОЗАТОРА
ША-259-02**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ОФТ. 20.756.00.00 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. №дубл.	Подп. и дата

VER 3.0

Томск

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	4
1.1	Назначение изделия	4
1.2	Технические параметры и характеристики	5
1.3	Устройство и работа изделия	6
1.4	Указание мер безопасности	12
1.5	Маркировка	13
1.6	Упаковка и хранение	13
1.7	Транспортирование	14
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	15
2.1	Подготовка изделия к использованию	15
2.2	Эксплуатационные ограничения	15
3	ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ШКАФОМ АВТОМАТИКИ ША-259-02	17
3.1	Обзор терминала	17
3.2	Начало работы	18
3.3	Режимы работы	18
3.4	Индикаторы	19
3.5	Пользовательский интерфейс	20
3.6	Градуировка	32
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	35
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	25

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на шкаф автоматики бака-дозатора ША-259-02 ОФТ.20.756.00.00 (в дальнейшем - ША-259-02) и содержит сведения о конструкции, принципе действия и характеристиках изделия, а также указания, необходимые для правильной эксплуатации, технического обслуживания, оценки технического состояния, ремонта и хранения изделия.

По воздействию климатических факторов внешней среды при эксплуатации шкафа соответствует исполнению УХЛ 4 по ГОСТ 15150-69.

При эксплуатации и обслуживании изделия необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в документах "Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок", "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

К эксплуатации изделия допускаются лица, достигшие 18-ти лет, изучившие работу изделия по настоящему документу, прошедшие инструктаж на рабочем месте и имеющие квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В – не ниже третьей.

В настоящих технических условиях приняты следующие условные обозначения, сокращения и термины:

CAN - интерфейс передачи данных CAN (Controller Area Network);

RS-485 - интерфейс последовательной связи;

VFD – вакуумно-флюорисцентный дисплей;

БДП – бак дозатор пены;

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Шкаф автоматики бака - дозатора ША-259-02 располагается на панели бака - дозатора пожарного и обеспечивает контроль пенообразователя в процессе его работы в автоматической системе пожаротушения.

1.1.2 Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием и обработку импульсных сигналов с двух датчиков расхода (ДГКИ-02-02.2);
- прием и обработку аналогового сигнала (4-20) мА с двух датчиков перепада давления (Метран-150CD2 (0...25 кПа));
- прием входных дискретных сигналов;
- выдачу дискретных сигналов управления согласно заданным алгоритмам;
- возможность задания предельных значений по каждому измеряемому каналу;
- ручной ввод коэффициентов пересчета из измеряемого параметра в физическую величину;
- автоматический контроль, индикацию и сигнализацию предельных значений;
- измерение, вычисление, индикацию и выдачу в систему телемеханики следующих параметров по каждому измерительному каналу:
 - текущего и среднего значения параметра;
 - накопленного значения параметра;
 - нарастающего значения параметра;
- корректировку системного времени;
- диагностику и индикацию работоспособности оборудования;
- защиту системной информации (параметры системы, отчеты, текущие значения к-фактора и т.п.) от несанкционированного доступа с применением паролей и ключей;
- передачу информации в систему телемеханики по интерфейсу RS-485 по протоколу MODBUS RTU;
- хранение в памяти контроллера значений учетных параметров при отключении электроэнергии.

1.1.3 Изделие сохраняет работоспособность:

- в среде, которая не содержит газов, жидкости и пыли в концентрациях, нарушающих работу изделия;
- при отсутствии непосредственного воздействия солнечной радиации;
- на высоте не более 2000 м над уровнем моря при номинальных факторах внешней среды:
 - температура окружающего воздуха, °С - от плюс 1 до плюс 50;
 - относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более - 80;
 - атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.) - от 84 до 107 (от 630 до 800).

1.2 Технические параметры и характеристики

1.2.1 Шкаф автоматики ША-259-02 собран на базе контроллера, конфигурируемого по количеству и типу входных и выходных сигналов сменными платами расширения.

В состав изделия входят:

- центральная плата – плата процессорная М00 (микроконтроллер, архивное ПЗУ, таймер-календарь, импульсный вход с гальванической развязкой, интерфейс CAN с гальванической развязкой, стабилизаторы напряжения 3,3 В и 5,0 В);
- плата дискретных входов М01 (гальванически развязанный вход для импульсного сигнала);
- две платы дискретных выводов М02 (четыре гальванически развязанных релейных выхода);
- плата интерфейса RS-485 М06;
- модуль индикации М07-02 (люминесцентный индикатор, клавиатура 5 x 4);
- плата токового входа М09 (четыре входа (4-20) мА);
- плата высоковольтных дискретных входов М12 (гальванически развязанный дискретный вход 220 В);
- плата источника питания ИП-24 (24 В, 1 А).

1.2.2 Изделие обеспечивает приём дискретных сигналов со следующими характеристиками:

- уровень логического нуля напряжения переменного тока, В - от 0 до 80;
- уровень логической единицы напряжения переменного тока, В - от 140 до 250.

1.2.3 Изделие обеспечивает приём импульсных сигналов со следующими характеристиками:

- уровень логического нуля, В - от 0 до 4;
- уровень логической единицы, В - от 8 до 36;
- частота повторения импульсов, Гц - от 0,01 до 10000;
- минимальная длительность импульса, мкс - 20.

1.2.4 Изделие обеспечивает выдачу дискретных сигналов типа "сухой контакт" со следующими характеристиками:

- максимальное коммутируемое напряжение
 - переменного тока, В - 250;
 - постоянного тока, В - 30;
- максимальный коммутируемый ток, А - 2.

1.2.5 Изделие обеспечивает прием токовых сигналов (4-20) мА со следующими характеристиками:

- входное сопротивление, Ом - 110;
- выдаваемое напряжение питания для датчиков, В - $24 \pm 1,2$.

1.2.6 Изделие обеспечивает обмен информацией с ЭВМ ВУ по интерфейсу RS-485 со следующими параметрами:

- диапазон скоростей от 2400 до 57600 бит/с (задаётся из ряда, см. Приложение А);
- максимальная длина линии связи (9600 бит/с), м, - 1000;
- протокол обмена MODBUS RTU.

1.2.7 Ввод параметров и настройка контроллера осуществляются со встроенного терми-

нала.

1.2.8 Обновление программного обеспечения может производиться с помощью специального программатора представителями предприятия-изготовителя.

1.2.9 Питание изделия осуществляется как от источника постоянного тока напряжением от 18 до 36 В, так и от источника переменного тока напряжением 220 В.

Допустимое напряжение пульсаций на входе модуля процессора, %, не более - 5.

1.2.10 Потребляемая мощность, Вт, не более - 25.

1.2.11 Время готовности изделия к работе после включения питания, с, не более 30.

1.2.12 Масса изделия без упаковки, кг - 5.

1.2.13 Габаритные размеры изделия, мм - 387 × 276 × 131.

1.2.14 Степень защиты корпуса изделия - IP65.

1.3 Устройство и работа изделия

1.3.1 Описание устройства изделия

Изделие выполнено в стальном корпусе и крепится на панель посредством кронштейнов. Изделие конструктивно состоит из процессорного модуля М00 с установленными в его слоты модулями М01, М02, М06, М09, М12, ИП-24, а также модуля терминала М07-02, индикаторы и клавиатура которого выведены на переднюю панель изделия.

Модуль терминала М07-02 имеет графический индикатор с областью отображения 280 точек по горизонтали и 16 точек по вертикали, а также единичные индикаторы:

- "Питание";
- "Бак полон" (для каждого бака);
- "Бак пуст" (для каждого бака);
- "Аварийный запас" (для каждого бака).

Внешний вид ША-259-02 приведён на рисунках 1а и 1б (в зависимости от исполнения).

Расположение клеммных колодок и плат расширения приведено на рисунке 2.

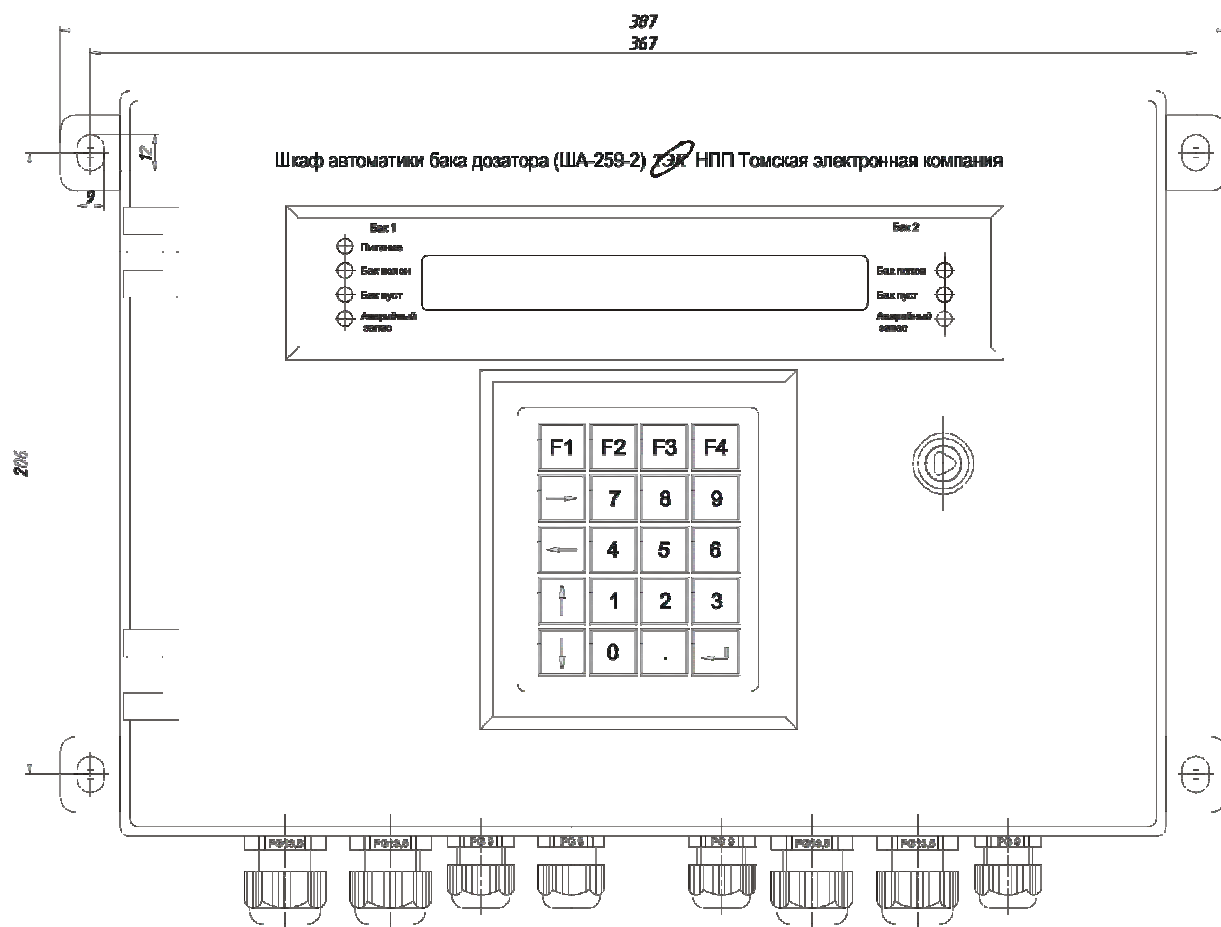


Рисунок 1а - Внешний вид ША-259-02 исполнения ОФТ.20.756.00.00.00

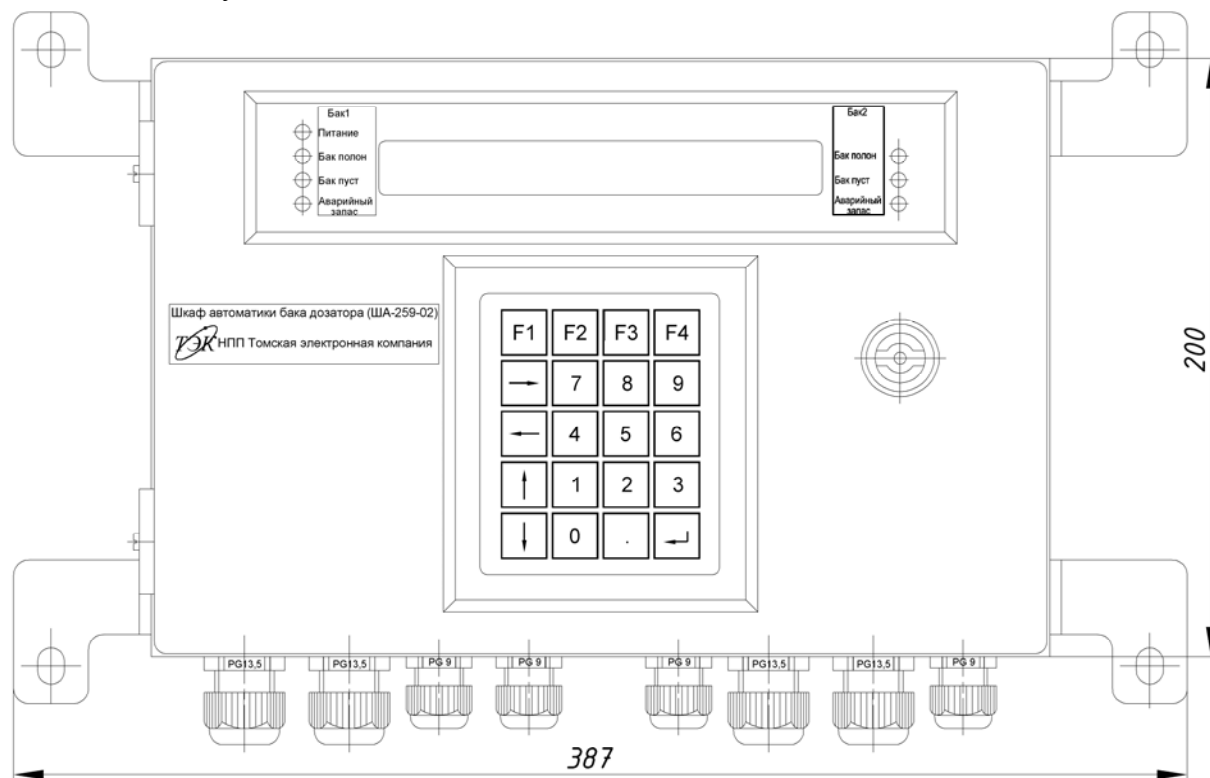


Рисунок 1б - Внешний вид ША-259-02 исполнения ОФТ.20.756.00.00.00-01

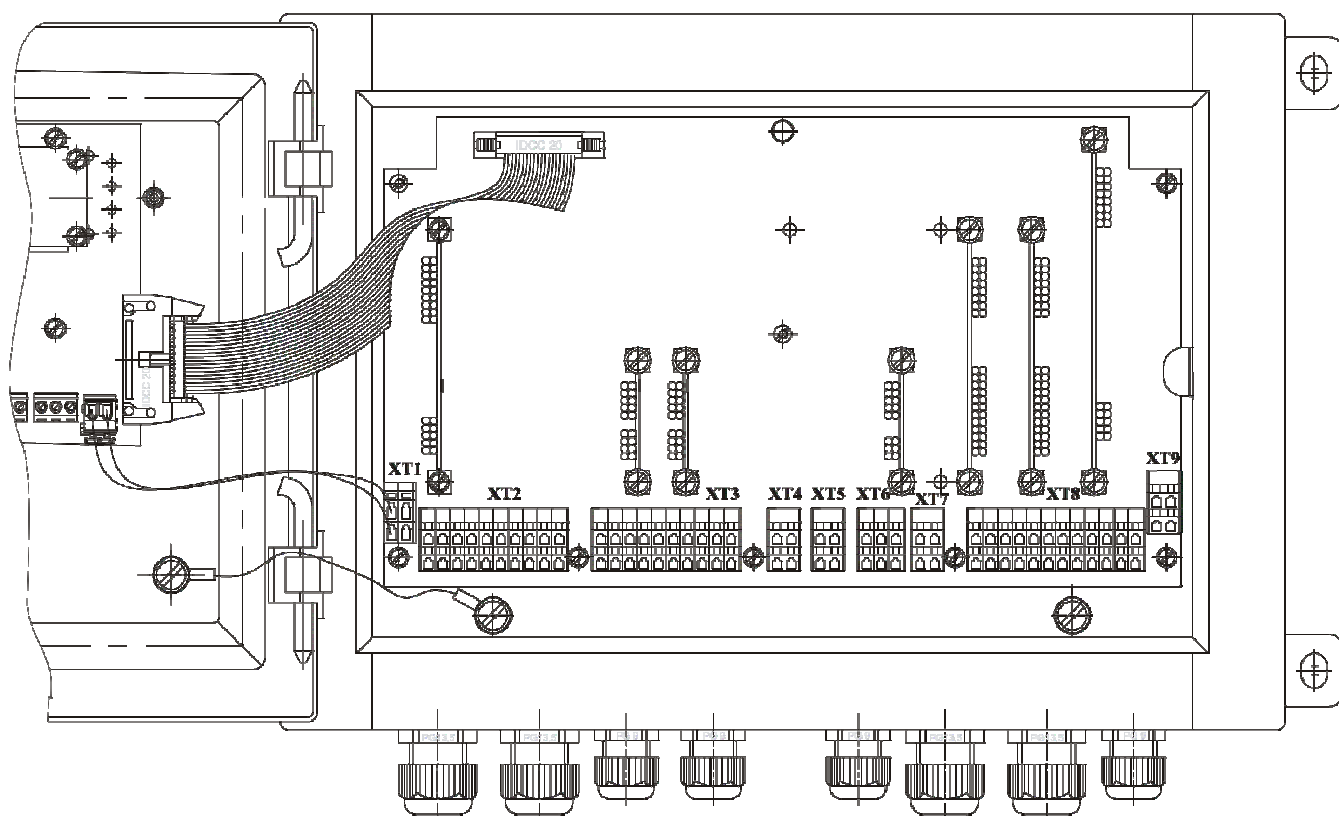


Рисунок 2 - Расположение разъёмов и плат

Последовательность нумерации контактов на колодках приведена на рисунке 3. Нумерация осуществляется слева направо, нижний ряд содержит чётные номера, верхний ряд содержит нечётные номера.

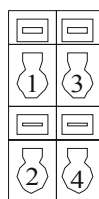


Рисунок 3 - Нумерация контактов колодок

Назначение контактов соединительных колодок приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Назначение контактов соединительных колодок

Разъем	Контакт	Цепь	Описание		Примечание
ХТ1	1	+UP	Питание 24 В (выход +24 при наличии ИП-24 или вход питания при использовании внешнего источника и отсутствии ИП-24)		
	2	−UP			
	3	+UP			
	4	−UP			
ХТ2	1	+24В1	Токовый вход №1	Датчик перепада давления БАК 1	Плата токовых входов М09
	2	IN1			
	3	+24В2	Токовый вход №2	Датчик перепада давления БАК 2	
	4	IN2			
	5	0В	Общий		
	6	0В			
	7	+24В3	Токовый вход №3	Резерв	
	8	IN3			
	9	+24В4	Токовый вход №4	Резерв	
	10	IN4			
		11...20	Не используется	Свободный слот для плат расширения токовых или импульсных входов (М09, М10)	
ХТ3	1	FIN 2+	Импульсный вход- счетчик "Бак 2"	ДГКИ-02-02.2	М01
	2	FIN 2-			
	3..8	Не используется			
	9	IN-220	Вход 220 В от системы пожаротушения. "Пожар" от ППС		М12
	10	IN-220			
	11..15	Не используется			
	16	РЕ			
	17	+15В	Технологическое напряжение для датчиков расхода		М00
	18	GND			
	19	FIN+	Импульсный вход - счетчик "Бак 1"	ДГКИ-02-02.2	
20	FIN−				
ХТ4	1	Не используется	Модификация с CAN-интерфейсом		М00
	2				
	3				
	4				
ХТ5	1	Не используется	Свободный слот для платы расширения Токового выхода (4-20) мА		М04
	2				
	3				
	4				
ХТ6	1	Не используется	Модификация с интерфейсом EtherNet		М05
	2				
	3				
	4				
	5				
	6				
ХТ7	1	485А	А- линия RS-485		RS-485 М06
	2	485Е	Экран		
	3	485В	В- линия RS-485		
	4	485Е	Экран		

Продолжение таблицы 1

Разъем	Контакт	Цепь	Описание		Примечание
ХТ8	1	DOUT1O	Нормально разомкнутый кон- такт релейного выхода № 1	"Бак 1 полон"	Плата дискрет- ных выходов M02
	2	DOUT1C	Нормально замкнутый контакт релейного выхода № 1		
	3	DOUT1N	Общий провод релейного выхода № 1		
	4	DOUT2O	Релейный выход № 2	"Бак 1- Аварийный запас"	
	5	DOUT2C			
	6	DOUT2N			
	7	DOUT3O	Релейный выход № 3	"Бак 1 пуст"	
	8	DOUT3C			
	9	DOUT3N			
	10	DOUT4O	Релейный выход № 4	Резерв	
	11	DOUT4C			
	12	DOUT4N			
	13	DOUT5O	Релейный выход № 5	"Бак 2 полон"	Плата дискрет- ных выходов M02
	14	DOUT5C			
	15	DOUT5N			
	16	DOUT6O	Релейный выход № 6	"Бак 2- Аварийный запас"	
	17	DOUT6C			
	18	DOUT6N			
	19	DOUT7O	Релейный выход № 7	"Бак 2 пуст"	
	20	DOUT7C			
	21	DOUT7N			
	22	DOUT8O	Релейный выход № 8	"Пожар" повторяет входной сигнал "Пожар от ППС"	
	23	DOUT8C			
	24	DOUT8N			
ХТ9	1	N	Ноль сетевого напряжения 220 В		ИП-24 "РЕ" должно обязательно быть подключе- но к защитному заземлению!
	2	PE	Заземление		
	3	L	Фаза сетевого напряжения 220 В		
	4	PE	Заземление		

Схема внешних подключений ША-259-02 представлена на рисунке 4.

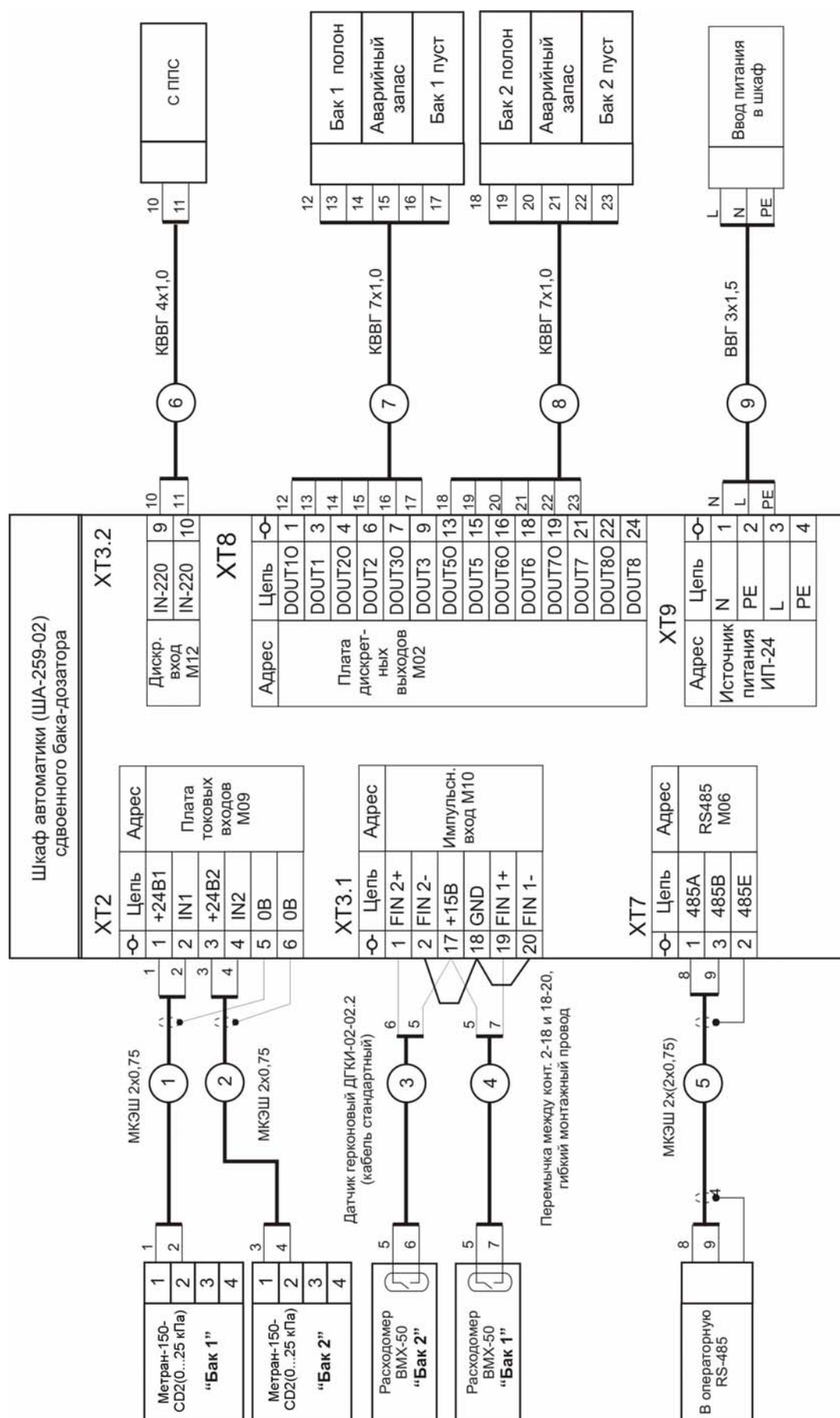


Рисунок 4 – Схема электрическая внешних подключений ША-259-02

1.3.2 Работа изделия

Основными элементами системы являются центральная плата М00 и модуль индикации М07-02. Микроконтроллер модуля индикации обеспечивает обработку сигналов с клавиатуры и вывод данных на индикатор. Данные, введенные с клавиатуры, передаются на центральный процессор модуля М00. Все алгоритмы сбора и обработки информации передаются от датчиков, "защиты" в центральный микропроцессор, в FLASH-память, что позволяет многократно "перешивать" программно-математическое обеспечение при необходимости.

Центральный микропроцессор производит опрос плат расширения, производит вычисления, выдает данные на модуль терминала и данные на верхний уровень. Калибровочные данные и конфигурационные параметры записываются и хранятся во внешней энергонезависимой памяти и сохраняются при отключении питания. Непрерывная работа таймера-календаря обеспечивается литиевым элементом питания 3,3 В, ресурс работы которого при нормальных температурных условиях эксплуатации составляет не менее 5 лет.

Плата токовых входов М09 формирует напряжение питания 24 В для полевых датчиков, гальванически развязанное от выходного напряжения ИП-24. Измерение входного сигнала осуществляет 16-битное сигма-дельта АЦП. Управление АЦП осуществляется центральным процессором модуля М00.

Плата интерфейса М06 состоит из драйвера RS-485 со встроенной гальванической развязкой и вспомогательных элементов.

Плата дискретных входов М01 состоит из оптрона и резисторных цепей, обеспечивающих "быстрое" переключение между логическими состояниями.

Плата дискретных выводов М02 состоит из четырех оптронов и четырех электромеханических реле.

Модуль высоковольтного дискретного входа М12 состоит из оптрона и варисторных цепей защиты от перенапряжения.

При включении питания производится тестирование элементов системы. Выдается сообщение "М-07" при успешном прохождении теста модуля индикации М07, затем отображается сообщение "ША-259-02" и система переходит в рабочий режим. Подробная работа с ША-259-02 в различных режимах описана в пункте 3 данного руководства.

1.4 Указание мер безопасности

1.4.1 Изделие удовлетворяет требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 52931-2008, ГОСТ 25861-83.

1.4.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током изделие относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75, раздел 2 "Классы электротехнических изделий по способу защиты человека от поражения электрическим током".

1.4.3 В соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-74 и ГОСТ 12.2.049-80 безопасность изделия обеспечивается:

- принципом действия конструктивной схемы;
- выполнением эргономических требований;
- включением требований безопасности в техническую документацию.

1.4.4 Электрическая прочность изоляции изделия между гальванически развязанными электрическими цепями и между этими цепями и корпусом контроллера в нормальных климатических условиях эксплуатации выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение 1500 В частотой 50 Гц в течение одной минуты.

1.4.5 Электрическое сопротивление изоляции между электрически не связанными электрическими цепями при нормальных климатических условиях эксплуатации - не менее 20 МОм при номинальном напряжении до 500 В, согласно ГОСТ Р 52931-2008.

1.4.6 К эксплуатации изделия допускаются лица, достигшие 18-ти лет, имеющие группу допуска по электробезопасности не ниже третьей, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

1.4.7 Требования безопасности при проведении электрических измерений и испытаний шкафа автоматики ША-259-02 соответствуют ГОСТ 12.3.019-80.

1.4.8 При монтаже и техническом обслуживании изделия должны выполняться общие правила работы, установленные для электрических установок документами:

- "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

1.5 Маркировка

Изделие имеет маркировку, выполненную способом, обеспечивающим ее четкость и сохранность в течение всего срока службы, и содержит:

- наименование предприятия-изготовителя;
- условное обозначение изделия;
- заводской номер;
- дату изготовления (год, месяц).

1.6 Упаковка и хранение

1.6.1 Упаковка изделия обеспечивает длительное хранение изделия при условии обеспечения защиты от дождя, снега и прямых солнечных лучей.

1.6.2 Высота штабелирования при хранении изделия должна обеспечивать сохранность изделия и его упаковки.

1.6.3 Воздух в помещениях при хранении изделия не должен содержать паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

1.7 Транспортирование

Изделие в упаковке для транспортирования выдерживает без повреждения:

- тряску с ускорением $29,5 \text{ м/с}^2$ при частоте ударов от 80 до 120 в минуту в течение двух часов или 15000 ударов с тем же ускорением;

- температуру окружающего воздуха, °С

- от минус 50 до плюс 50;

- относительную влажность воздуха, %

- от 5 до 80;

- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)

- от 84 до 107 (от 630 до 800).

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Подготовка изделия к использованию

Подготовка изделия к использованию производится в следующей последовательности:

- освободить изделие от упаковки, обратив внимание на её целостность;
- произвести внешний осмотр изделия, обратив внимание на сохранность корпуса, отсутствие трещин и сколов, целостность маркировки, наличие пломб;
- произвести проверку комплектности поставки;
- ознакомиться с эксплуатационной документацией;
- выполнить подключение изделия согласно схеме внешних подключений, приведённой на рисунке 4;
- если шкаф автоматики ША-259-02 является окончательным устройством в линии RS-485, необходимо подключить согласующее сопротивление 120 Ом, замкнув перемычку "TERM" на модуле M06 (или установив соответствующий резистор непосредственно в колодку подключения), второй конец линии также должен быть согласован;
- включить изделие;
- установить требуемые режимы работы контроллера в соответствии с пунктом 3 данного руководства, при необходимости откалибровать и ввести значение уставок на величину "аварийного запаса" и параметра "запаса нет";
- изделие готово к использованию.

В процессе подготовки изделия к использованию, при эксплуатации, обслуживании и ремонте необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в документах "Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок" и "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

2.2 Эксплуатационные ограничения

Эксплуатационные ограничения определяют параметры внешних цепей для изделия.

Для безопасной эксплуатации изделия и предотвращения выхода изделия из строя необходимо соблюдать эксплуатационные ограничения, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Эксплуатационные ограничения

Параметр	Допустимые значения			Един. измер.	Примечание
	Мин.	Ном.	Макс.		
Общие параметры					
Напряжение питания постоянного тока	18	24	36	В	без ИП-24
Максимальная пульсация напряжения питания			5	%	без ИП-24
Напряжение питания переменного тока	176	220	264	В	с ИП-24
Частота переменного тока	49	50	51	Гц	с ИП-24
Температура окружающей среды	+1		+50	°С	
Параметры дискретных входов					
Напряжение переменного тока логического нуля	0	0	80	В	49...51 Гц
Напряжение переменного тока логической единицы	140	220	264	В	
Параметры частотного входа					
Напряжение логического нуля	0	0	4	В	
Напряжение логической единицы	8	24	36	В	
Параметры дискретных выходов					
Коммутируемое напряжение					Резистивная нагрузка $\cos\varphi = 1$
переменного тока			250	В	
постоянного тока			30	В	
Коммутируемый ток			3	А	
индуктивная нагрузка			1.5	А	

3 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ С ШКАФОМ АВТОМАТИКИ ША-259-02

3.1 Обзор терминала

Настройка и ввод конфигурационных параметров ША-259-02 осуществляется с клавиатуры, на лицевой панели изделия.

Внешний вид лицевой панели ША-259-02 представлен на рисунке 1.

Отображение данных осуществляется при помощи VFD дисплея, расположенного на лицевой панели шкафа. Для индикации поданного электропитания и степени наполненности емкостей баков на лицевой панели прибора имеются единичные индикаторы.

Функции клавиш:

– клавиша "F1" служит для входа в основное - рабочее меню и просмотра текущего состояния бака-дозатора;

F1 – Просмотр текущего состояния

– клавиша "F2" служит для входа в меню, где выполняются основные настройки бака дозатора;

F2 – Основные настройки

– клавиша "F3" служит для входа в меню, где выполняются наиболее ответственные настройки бака дозатора: градуировка, конфигурирование связи, а так же доступна проверка аппаратных средств изделия;

F3 – редактирование Настроек и тесты

– клавиша "F4" служит для входа в меню просмотра архивной информации;

F4 – просмотр архивных записей

– клавиши "↑", "↓" используются для перебора («пролистывания») окон меню. Перебор окон меню осуществляется по замкнутому циклу;

– клавиши "0..9" используются для ввода числовых значений параметров.

– клавиша "." служит для ввода чисел с точкой;

– клавиша "→" используется для стирания всей строки ввода целиком;

– клавиша "←" используется для стирания последнего символа в строке ввода;

– клавиш "**↵**" служит для выбора пунктов меню и сохранения значений вводимых параметров.

Функции светодиодных индикаторов:

- индикатор "Питание" – светится при наличии поданного на прибор питания;
- индикатор "Бак полон" – светится при наличии в баке пены, в объеме большем аварийного запаса;
- индикатор "Аварийный запас" – загорается в случае снижения запаса пены ниже объема аварийного запаса;
- индикатор "Бак пуст" – загорается в случае содержания в баке пены, в количестве, меньшем порогового значения «запаса нет»;

Работа и настройка ША-259-02 возможна не только с помощью терминала пользователя, но и при помощи ЭВМ - с верхнего уровня (ВУ). Описание средств управления и настройки приведено в приложении А: Список регистров ModBus, Приложение к описанию регистров Modbus

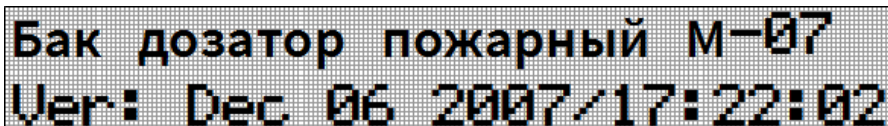
3.2 Начало работы

При включении питания загорается светодиод «Питание», происходит инициализация оборудования:

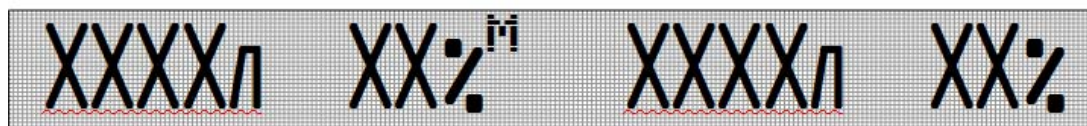
Сначала на дисплее отображается версия и дата сборки ПО модуля М-07-02.



Далее, через несколько секунд, она сменяется версией основного ПО (бака-дозатора). На экране отображается название изделия и дата сборки ПО.



Еще через несколько секунд шкаф автоматики должен перейти в нормальный режим работы, отобразив начальное окно следующего вида:



где,

- «XXXXл» - Текущее содержание пены в баках №1, №2 соответственно, в литрах;
- «XX%» - Степень наполненности баков соответственно, в % (процентный запас);
- «М» - режим работы шкафа автоматики бака дозатора;

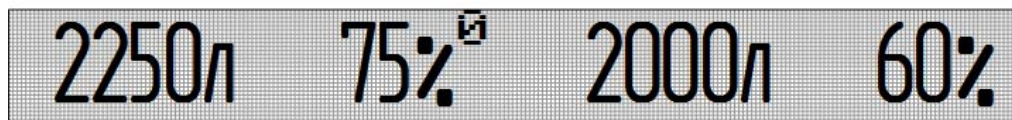
3.3 Режимы работы

БДП может находиться в одном из трех режимов работы:

- 0 : Ожидание;
- 1 : Хранение;
- 2 : Дозирование.

Оба бака БДП всегда находятся в одном и том же режиме работы.

3.3.1 Режим Ожидания



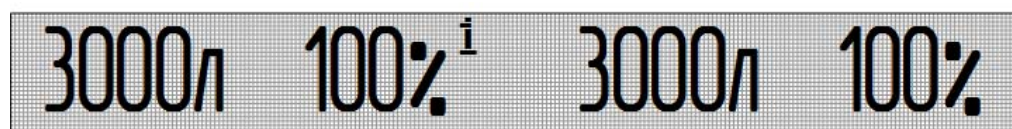
В этом режиме никаких **измерений не проводится**.

БДП переходит в режим Ожидания, если в режиме Дозирования сигнал "Пожар" становится не активен.

БДП может выйти из режима Ожидания в режим:

- Дозирования, если сигнал "Пожар" активен;
- Хранения, если оператор даст команду через меню БДП или по протоколу Modbus.

3.3.2 Режим Хранения

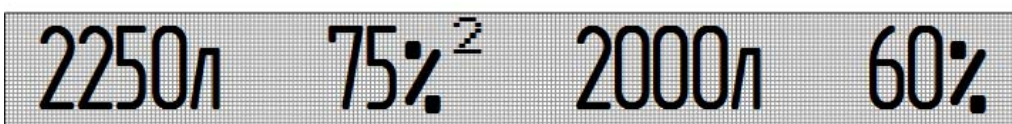


В этом режиме проводятся **измерения объема** пены в обоих баках. Наполненность емкости оценивается на основании показаний датчика давления. В данном случае высота гидростатического столба интерпретируются как объем бака.

БДП оказывается в режиме Хранения, если в режиме Ожидания оператор даст команду через меню БДП или по протоколу Modbus.

БДП может выйти из режима Хранения в режим Дозирования, если сигнал "Пожар" активен.

3.3.3 Режим Дозирования



В этом режиме измеряется **расход пены** в обоих баках. Учет остаточной наполненности емкостей осуществляется на основе израсходованного объема пены.

БДП переходит в этот режим из режима:

- Ожидания, если сигнал "Пожар" активен.
- Хранения, если сигнал "Пожар" активен.

БДП может выйти из этого режима в режим Ожидания при снятии сигнала "Пожар".

3.4 Индикаторы

На лицевой панели БДП находится дисплей и светодиодные индикаторы с левой и правой стороны от него.

Верхний левый индикатор показывает, что питание на контроллер индикатора подано.

Индикаторы с левой стороны показывают состояние бака 1.

Индикаторы с правой стороны показывают состояние бака 2.

Назначение индикаторов (снизу вверх):

- светящийся первый индикатор указывает на то, что объем пены в баке уменьшился до условного уровня "Запаса нет". По умолчанию это 30 % от максимального объема бака;
- светящийся второй индикатор указывает на то, что объем пены в баке уменьшился до условного уровня "Аварийный запас". По умолчанию это 60 % от максимального объема бака;
- светящийся третий индикатор указывает на то, что объем пены в баке больше условного уровня "Аварийный запас".

Состояние индикаторов уровня пены дублируется на дискретные выходы БДП.

3.5 Пользовательский интерфейс

На передней панели находится клавиатура. Для того, чтобы войти в какое-либо меню, надо нажать одну из функциональных клавиш "F".

Общие правила использования меню:

- из любого подменю можно выйти, нажав любую из функциональных клавиш "F";
- после входа в меню, подменю можно использовать клавиши "↑", "↓";
- в случае отображения в окне символа "!" - редактирование параметра не возможно;
- отображение в окне символа "*" – означает что параметр был изменен. Чтобы изменения вступили в силу, следует нажать клавишу "↵"; для отменены изменения, следует нажать клавишу "↑" либо "↓", либо любую функциональную клавишу. Произойдет переход в другое меню, параметр не сохранится;
- в круглых скобках "(1..31)" указан интервал допустимых значений параметра;
- в квадратных скобках "[5]" указано значение параметра по умолчанию;
- ввод параметра осуществляется цифровыми клавишами (0..9);
- для стирания последней цифры параметра используется клавиша "←";
- для обнуления параметра нужно нажать "→";
- при вводе пароля вместо числа отображаются звездочки "*";
- меню возвращается к главному окну, если в течение минуты нажатий клавиш не производятся.

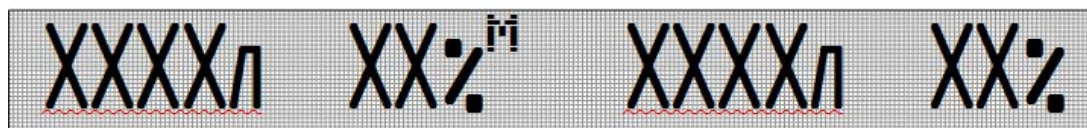
3.5.1 Меню "F1" – Текущее состояние

При нажатии "F1", на экране выводится сообщение о том, что был произведен вход в меню.

F1 – Просмотр текущего состояния

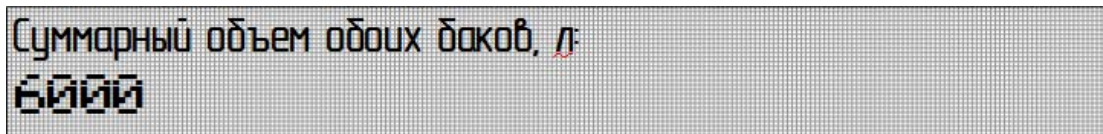
Меню "F1" содержит следующий список подменю:

– Главное меню:



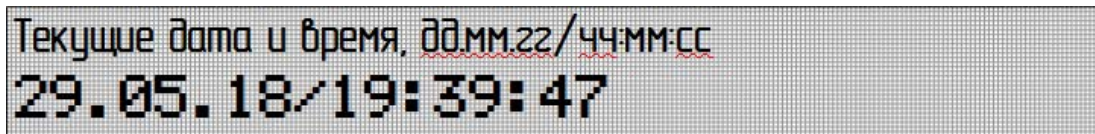
Слева показаны данные бака 1, справа - бака 2, Данные бака — это измеренный (или рассчитанный) объем пены в литрах и процентное отношение этого объема к максимальному объему бака (степень наполненности)

- «XXXXл» - Текущее содержание пены в баках №1, №2 соответственно, в литрах;
 - «XX%» - Степень наполненности баков соответственно, в % (процентный запас);
 - «М» - текущий режим работы шкафа автоматики бака дозатора;
- Суммарный объем обоих баков — сумма значений объема пены главного меню;



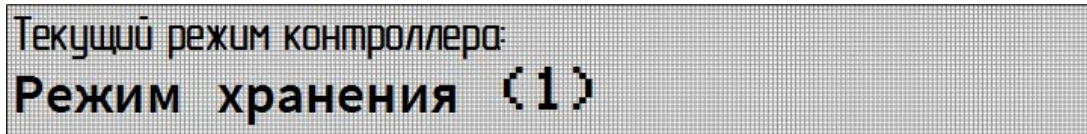
Суммарный объем обоих баков, л:
6000

- Текущие дата и время – просмотр параметра "текущие дата и время", изменить его можно в меню "F2";



Текущие дата и время, ддммгг/ччммсс
29.05.18/19:39:47

- Текущий режим контроллера – просмотр текущего режима контроллера, изменить этот параметр можно в меню "F2".



Текущий режим контроллера:
Режим хранения (1)

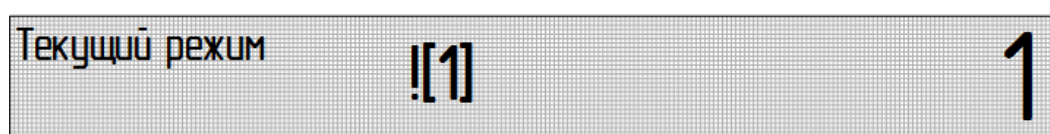
3.5.2 Меню "F2" - Основные настройки

При нажатии "F2", на экране выводится сообщение о том, что был произведен вход в меню.



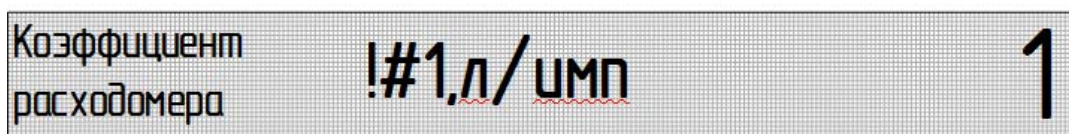
Меню "F2" содержит следующий список подменю:

- Текущий режим.



Данное окно меню отображает текущий режим, котором пребывает БДП. Возможность редактирования данного параметра, зависит от значения текущего режима (БДП);

- Коэффициент расходомера, Бак 1.



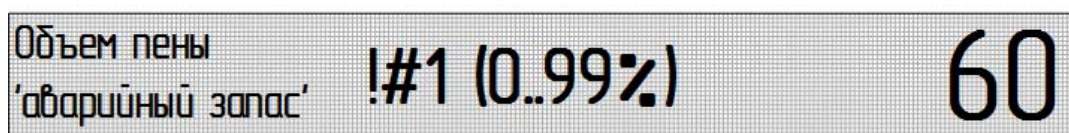
В окне отображается настраиваемый коэффициент преобразования (К-фактор) для счетчика расхода, соответствующего баку №1.

Параметр доступен только для просмотра, редактирование осуществляется меню "F3";

- Коэффициент расходомера, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Коэффициент расходомера, Бак 1». В меню F2 параметр доступен только для просмотра, редактирование осуществляется меню "F3";

- Объем пены "Аварийный запас". Бак 1.



Окно отображает установленный порог сигнализации аварийного запаса пены в баке №1.

Параметр доступен только для просмотра, редактирование осуществляется меню "F3";

- Объем пены "Аварийный запас", Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Аварийный запас, Бак 1». В меню F2

параметр доступен только для просмотра, редактирование осуществляется меню "F3";

– Объем пены "Запаса нет", Бак 1.

Объем пены 'запаса нет'	!#1 (0..99%)	10
----------------------------	--------------	----

Окно отображает установленный порог сигнализации "Бак пуст", свидетельствующий об отсутствии запаса пены в баке №1

Параметр доступен только для просмотра, редактирование осуществляется меню "F3";

– Объем пены "Запаса нет", Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Запаса нет, Бак 1». В меню F2 параметр доступен только для просмотра, редактирование осуществляется меню "F3";

– Циклический счетчик импульсов, Бак 1.

Циклический счётчик импульсов	!#1	233
----------------------------------	-----	-----

В данном окне отображается число импульсов, принятых от счетчика воды, соответствующего баку №1. Значение счетчика пропорционально количеству израсходованной пены.

Параметр доступен только для просмотра;

– Циклический счетчик импульсов, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Циклический счетчик импульсов, Бак 1». В меню F2 параметр доступен только для просмотра;

– Режим тестов.

Режим тестов	!	0
--------------	---	---

Окно отображает состояние тестового режима: 1 – тестовый режим включен, 0 – отключен. Параметр в окне доступен только для просмотра;

– Меню установки времени, даты.

Установить время: Секунды	(0..59)
------------------------------	---------

Установить время:	(0..59)	18
Минуты		

...

Установить дату:	(0..99)	15
Год		

Приведенные окна меню предназначены для установи системного времени и даты. Окна организованы аналогично, ввод параметров осуществляется одинаковым образом.

– Яркость дисплея.

Яркость дисплея	(0..7)	12345
-----------------	--------	-------

Окно меню предназначено для настройки яркости дисплея. Настройка свечения изменяется в градации от 0 до 7. 7 соответствует максимальная яркость.

– Скорость Modbus.

Скорость UART1/RS-485/Modbus	![2]	2
---------------------------------	------	---

В данном окне меню доступен просмотр скорости связи ША-259-02 с устройствами ВУ по интерфейсу RS-485.

Параметр доступен только для просмотра, редактирование осуществляется меню "F3";

– Modbus ID.

Номер устройства Modbus ID	![2]	2
-------------------------------	------	---

В данном окне меню доступен просмотр адреса ША-259-02 в сети Modbus.

Параметр доступен только для просмотра, редактирование осуществляется меню "F3";

– Дата и время компиляции программного обеспечения.

Дата и время компиляции прошивки:
Dec 06 2007/17:21:51

Окно предназначено для идентификации ПО ША-259-02 и отображает дату и время

сборки программного обеспечения.

3.5.3 Меню "F3" - Редактирование настроек и тесты

При нажатии "F3", на экране выводится сообщение о том, что был произведен вход в меню,

**F3 — редактирование
Настроек и тесты**

после чего автоматически загружается окно ввода пароля для доступа к настройкам шкафа автоматики. Доступ к настройкам станет возможным после ввода корректного пароля.

Введите код доступа (0..65535) *****
Для правки настроек

Пароль установленный производителем – «по умолчанию» - 0, пользователь сам может установить пароль через пункт меню описанный ниже, или через запись в соответствующий регистр через Modbus.

Меню "F3" содержит следующий список подменю:

– Коэффициент расходомера, Бак 1.

**Коэффициент
расходомера** **#1,л/имп** **1**

Окно меню предназначено для установки коэффициента преобразования (К-фактора) счетчика расхода, соответствующего баку №1 и аналогично окну меню "F2" «Коэффициент расходомера, Бак 1».

В данном меню параметр доступен для редактирования;

– Коэффициент расходомера, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Коэффициент расходомера, Бак 1». В данном меню параметр доступен для редактирования;

– Объем пены "Аварийный запас", Бак 1.

**Объем пены
'аварийный запас'** **#1 (0..99%)** **60**

Окно меню предназначено для установки порога сигнализации аварийного запаса пены в баке №1 и аналогично окну меню "F2" «Аварийный запас, Бак 1»

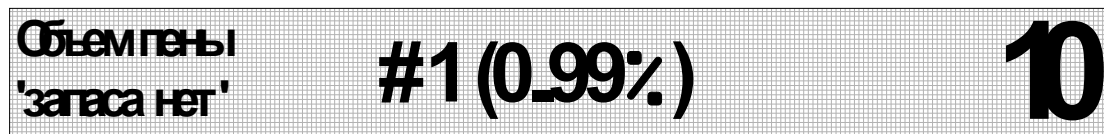
В данном меню параметр доступен для редактирования;

– Объем пены "Аварийный запас", Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Объем пены "Аварийный запас", Бак 1».

В данном меню параметр доступен для редактирования;

- Объем пены "Запаса нет", Бак 1.



Окно меню предназначено для установки порога сигнализации "Бак пуст" для бака №1 и аналогично окну меню "F2" «Объем пены "Запаса нет", Бак 1»

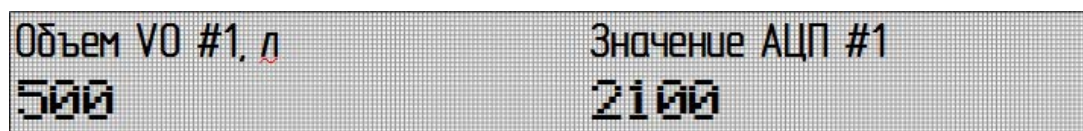
В данном меню параметр доступен для редактирования;

- Объем пены "Запаса нет", Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Объем пены "Запаса нет", Бак 1».

В данном меню параметр доступен для редактирования;

- Значение объема V0 для текущего значения АЦП. Бак 1.



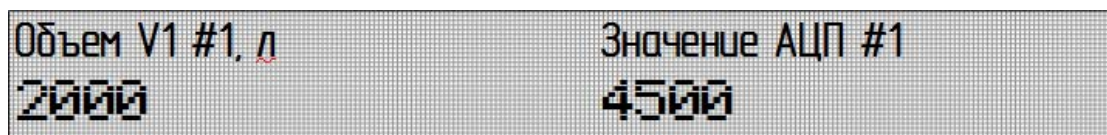
В окне отображается объем бака V0, л, использованный при настройке показаний объема, и соответствующий ему текущий код АЦП. Параметр – «объем» в данном меню доступен для редактирования, поэтому окно может использоваться не только для просмотра, но и установки градуировочной точки V0 бака дозатора. Таким образом реализуется первый вариант градуировки бака дозатора.

Подробнее, процедура калибровки описана в п. 3.6 «Градуировка».

- Значение объема V0 для текущего значения АЦП, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Значение объема V0 для текущего значения АЦП. Бак 1».

- Значение объема V1 для текущего значения АЦП. Бак 1.



В окне отображается объем бака V1, л, использованный при настройке показаний объема и соответствующий ему текущий код АЦП. Параметр – «объем» в данном меню доступен для редактирования, поэтому окно может использоваться не только для просмотра, но и установки градуировочной точки V1 бака дозатора.

Подробнее, процедура калибровки описана в п. 3.6 «Градуировка»

- Значение объема V1 для текущего значения АЦП, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Значение объема V1 для текущего значения АЦП. Бак 1».

– Максимальное значение объема, Бак 1.

Максимальное значение объема	#1	3000
---------------------------------	----	------

Окно меню используется для установки максимальной вместимости бака №1;
В данном меню параметр доступен для редактирования;

– Максимальное значение объема, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Максимальное значение объема, Бак 1».

Текущее значение АЦП, Бак 1.

Текущее значение АЦП	!#1	1450
-------------------------	-----	------

В окне отображается текущее значение кода АЦП, соответствующее наполненности бака № 1. Параметр доступен только для просмотра;

– Текущее значение АЦП, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Текущее значение АЦП, Бак 1».

– Объем V0, Бак 1.

Объем V0	#1, л	100
----------	-------	-----

Окно предназначено для отображения и редактирования значения объема V0 бака № 1 и может использоваться при градуировке бака дозатора в точке объема V0.

Подробнее, процедура калибровки описана в п. 3.6 «Градуировка».

– Значение АЦП, соответствующее объему V0, Бак 1.

Значение АЦП Соотв. Объему V0	#1	1570
----------------------------------	----	------

Окно предназначено для отображения и редактирования значения кода АЦП, соответствующего объему V0 бака № 1 и может использоваться для восстановления градуировки бака дозатора в точке объема V0 при наличии записанных данных с предыдущей настройки и когда нет возможности заполнить резервуар необходимым объемом.

Подробнее, процедура калибровки описана в п. 3.6 «Градуировка».

– Объем V0, Бак 2.

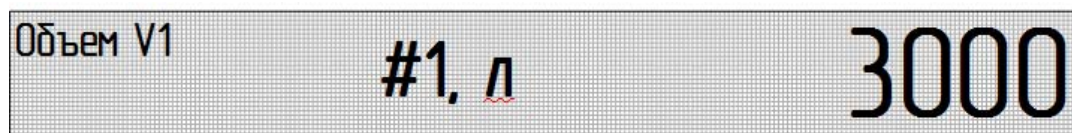
Вид окна данного меню аналогичен окну «Объем V0, Бак 1», просмотр и редактирование параметра осуществляется подобным образом.

– Значение АЦП, соответствующее объему V0, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Значение АЦП соответствующее объему V0, Бак 1», просмотр и редактирование параметра осуществляется подобным образом.

Подробнее, процедура калибровки описана в п. 3.6 «Градуировка».

– Объем V1, Бак 1.



Окно предназначено для отображения и редактирования значения объема V1 бака № 1. Подробнее, процедура калибровки описана в п. 3.6 «Градуировка».

– Значение АЦП соответствующее объему V1, Бак 1.



Окно предназначено для отображения и редактирования значения кода АЦП, соответствующего объему V1 бака № 1 и может использоваться для восстановления градуировки бака дозатора в точке объема V1 при наличии записанных данных с предыдущей настройки и когда нет возможности заполнить резервуар необходимым объемом.

Подробнее, процедура калибровки описана в п. 3.6 «Градуировка».

– Объем V1, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Объем V1, Бак 1», просмотр и редактирование параметра осуществляется подобным образом.

– Значение АЦП, соответствующее объему V1, Бак 2.

Вид окна данного меню аналогичен окну «Значение АЦП соответствующее объему V1, Бак 1», просмотр и редактирование параметра осуществляется подобным образом.

Подробнее, процедура калибровки описана в п. 3.6 «Градуировка»

Следующая группа окон предназначена для настройки аппаратных средств ША-259-02 которая производится на предприятии изготовителе.

- Регистр MODE АЦП. Бак 1 ;
- Регистр MODE АЦП. Бак 2;
- Регистр CONTROL АЦП. Бак 1;
- Регистр CONTROL АЦП. Бак 2;
- Коэффициент усиления АЦП. Бак 1;
- Коэффициент усиления АЦП. Бак 2;
- Начальное смещение АЦП. Бак 1;
- Начальное смещение АЦП. Бак 2;
- Коэффициент фильтрации АЦП;
- Коэффициент фильтрации АЦП;

Изменение параметров АЦП может существенно изменить рабочие характеристики БДП, поэтому изменение параметров в данных окнах должно осуществляться квалифицированным специалистом.

– Скорость RS-232.

Скорость UART0/RS-232	[4]	4
--------------------------	-----	---

В данном окне меню осуществляется установка скорости связи ША-259-02 с устройствами ВУ по интерфейсу RS-232.

Возможные скорости порта 0 (RS-232):

- 0 – 9600 бит/с;
- 1 – 19200 бит/с;
- 2 – 38400 бит/с;
- 3 – 57600 бит/с;
- 4 – 115200 бит/с.

– Скорость RS-485.

Скорость UART1/RS-485/Modbus	[2]	2
---------------------------------	-----	---

В данном окне меню осуществляется установка скорости связи ША-259-02 с устройствами ВУ по интерфейсу RS-485.

Возможные скорости порта 1 (RS-485/Modbus):

- 0 – 2400 бит/с;
- 1 – 4800 бит/с;
- 2 – 9600 бит/с;
- 3 – 19200 бит/с;
- 4 – 38400 бит/с;
- 5 – 57600 бит/с;
- 6 – 115200 бит/с.

– Modbus ID.

Номер устройства ModBus ID	[0]	1
-------------------------------	-----	---

В данном окне меню осуществляется установка адреса ША-259-02 в сети Modbus.

Следующая группа окон предназначена для настройки аппаратных средств ША-259-02 которая производится на предприятии изготовителе.

- Интервал RS-232.
- Интервал RS-485.
- Задержка шины I2C.
- Задержка памяти FRAM.
- Общий сброс контроллера.

- Очистка памяти FRAM.
- Регистрация ошибок.

Изменение параметров указанных окон может существенно изменить рабочие характеристики БДП, поэтому изменение параметров в данных окнах должно осуществляться квалифицированным специалистом.

- Новый пароль для настроек.

Новый пароль
для настроек (0..65535) XXXX

Окно предназначено для установки пароля доступа к настроечным параметрам, расположенным в меню "F3".

- Тест дискретных входов.

Тест дискретных
входов ! 255

Окно позволяет просматривать логический уровень сигналов на дискретных входах ША-259, тем самым проверить их исправность.

- Тест дискретных выходов, установить.

Тест дискретных
выходов, установить (0..255) 0

Окно позволяет принудительно изменить состояние (логический уровень) дискретных входов ША-259, тем самым проверить их исправность. Двоичной форме представления введенного (в десятичном виде) числа соответствует комбинация дискретных выходов в активном состоянии.

- Тест дискретных выходов, сбросить.

Тест дискретных
выходов, сбросить (0..255) 0

Данное окно выполняет аналогичную функцию, что и окно «Тест дискретных выходов, установить», с той разницей, что устанавливает выбранные выходы в неактивное состояние.

3.5.4 Меню "F4" - Просмотр архивных записей

При нажатии "F4", на экране выводится сообщение о том, что был произведен вход в меню.

F4 — просмотр архивных
записей

Архивные записи формируются и сохраняются в память автоматически при переходе из одного режима работы в другой.

Если архивных записей нет, через несколько секунд появится извещающая об этом надпись.

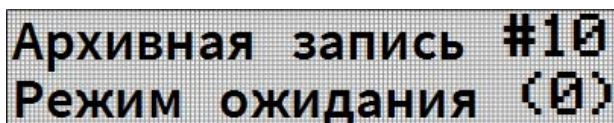
Если архивные записи есть, появится надпись с номером последней архивной записи.

Переход между записями осуществляется с помощью кнопок "↑" и "↓".

Переход между элементами одной записи осуществляется с помощью кнопок "←" и "→". Список подменю с элементами одной записи:

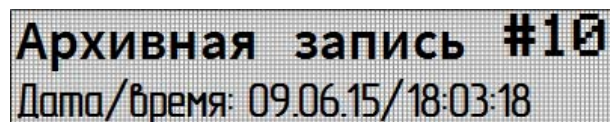
Каждая архивная запись содержит шесть окон:

– Режим, в котором был БДП, когда произошло сохранение;



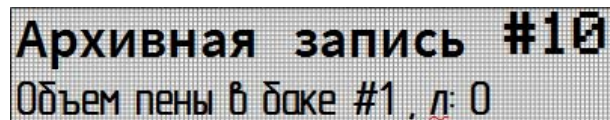
Архивная запись #10
Режим ожидания (0)

– Дата и время, когда была сделана архивная запись;



Архивная запись #10
Дата/время: 09.06.15/18:03:18

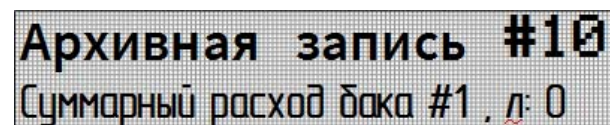
– Объем пены, Бак 1 – количество пены в Баке №1 на момент смены режима;



Архивная запись #10
Объем пены в баке #1, л: 0

– Объем пены, Бак 2. Данное окно – аналогично окну «Объем пены, Бак 1»;

– Суммарный расход, Бак 1 – вычисленный расход пены в Баке №1 в режиме дозирования на момент смены режима;



Архивная запись #10
Суммарный расход бака #1, л: 0

– Суммарный расход, Бак 2. Данное окно – аналогично окну «Суммарный расход, Бак 1»;

3.6 Градуировка

Перед началом эксплуатации ША-259-02 в составе Баков-дозаторов пожарных необходимо произвести градуировку каналов измерения объема по датчику перепада давления. Основной метод основан на измерении показаний датчика давления при пустом баке и затем при максимальном заполненном объеме. Альтернативную градуировку можно провести по любым двум известным значениям объема в баке, но выбирать значения объемов градуировочных точек желательно ближе к значениям пустого и полного бака соответственно.

3.6.1 Если бак пуст, то далее градуировка осуществляется с п.3.6.6 настоящего руководства. При этом необходимо открыть пробку дренажную камеры "Минус" датчика "Метран" и открыть вентиль спуска воды для сообщения бака с атмосферой.

Если бак не пустой, то для калибровки "0" необходимо снять давление жидкости с датчика перепада давления "Метран-150 CD2 (0...25 кПа)", для этого нужно закрыть вентиль подачи давления на датчик, после чего камеры "Плюс", "Минус" связать с атмосферой, открутив пробки дренажные. Таким образом, на выходе датчика будет значение тока, соответствующее нулю перепада давления.

3.6.2 Дождаться, пока установится постоянное значение кода АЦП, что будет означать, что жидкость в баке не колеблется. Ввести нулевое значение объема V0. Нажатием клавиши "←" занести в память значение кода АЦП, соответствующее V0, например;

Объем V0 #1, л	Значение АЦП #1
0	1540

3.6.3 Закрывать пробку дренажную камеры "Плюс" датчика "Метран" и открыть вентиль, подающий давление на датчик. Если бак не полон или пуст, заполнить максимальное количество пенообразователя в бак.

3.6.4 Дождаться, пока установится постоянное значение кода АЦП, что будет означать, что жидкость в баке не колеблется. Ввести максимальное значение объема заправленного бака - V1. Нажатием клавиши "←" занести в память значение кода АЦП, соответствующее выставленному V1, например;

Объем V1 #1, л	Значение АЦП #1
3000	7880

3.6.5 По окончании процесса, если вентиль спуска воды открывался, необходимо закрыть его. Альтернативный вариант градуировки по известным объемам описан в п.3.6.6-3.6.7

3.6.6 Если бак до проведения градуировки был заполнен известным объемом, то можно не выполнять пункты 3.6.1-3.6.3, а использовать известное значение объема в качестве первой градуировочной точки V0. Дождаться, пока установится постоянное значение кода АЦП, что будет означать, что жидкость в баке не колеблется. Ввести известное значение объема V0. Нажатием клавиши "←" занести в память значение кода АЦП, соответствующее выставленному V0, например;

Объем V0 #1, л	Значение АЦП #1
500	2100

3.6.7 Вторую градуировочную точку можно получить добавив известное количество пенообразователя. Ввести получившееся значение объема частично заполненного бака - V1. Нажатием клавиши "←" занести в память значение кода АЦП, соответствующее выставленному V1, например;

Объем V1 #1, л	Значение АЦП #1
2000	4500

Примечание - В процессе эксплуатации в режиме "Хранение" возможны изменения показаний объема пенообразователя в баке с изменением температуры. Это вызвано зависимостью давления воздуха, находящегося в вытесняющей камере бака, от температуры окружающей среды. Для коррекции показаний необходимо кратковременно открыть вентиль спуска воды, уравновесив давление в баке с окружающим давлением.

Для настройки отображения наполненности бака в процентах, для обоих вариантов градуировки, следует ввести максимальную вместимость бака, например;

Максимальное значение объема	#1	3000
---------------------------------	----	------

После ввода эталонных объемов V0, V1 и соответствующих им кодов АЦП, контроллер производит необходимый расчет измерительной характеристики – расчетного объема для любых значений кода АЦП.

Рисунок 5 иллюстрирует работу алгоритма расчета текущего объема бака.

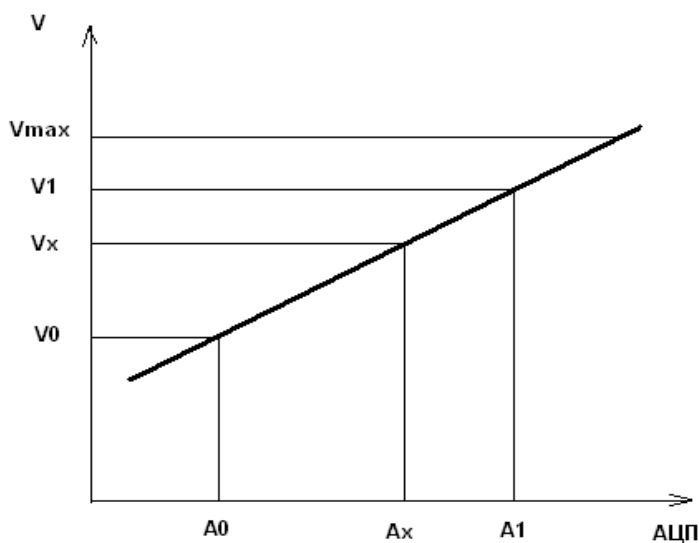


Рисунок 5

Существует второй способ ввода градуировочных данных в контроллер ША-259-02 с помощью окон:

- «Объем V_0 , Бак №»;
- «Значение АЦП, соответствующее объему V_0 , Бак №»;
- «Объем V_1 , Бак №»;
- «Значение АЦП, соответствующее объему V_1 , Бак №»;

в которых нужно ввести значение калибровочных объемов V_0 , V_1 и соответствующие им значения кодов АЦП. Данным способом можно восстановить градуировку по сохраненным ранее значениям от предыдущей настройки.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

4.1 Изделие не требует проведения работ по техническому обслуживанию в процессе эксплуатации. Отказ изделия следует устранять путем замены ША-259-02 или его составных частей новыми.

4.2 В изделии применяются чувствительные к статике элементы, а также специальная технология монтажа элементов, поэтому ремонт возможен только на предприятии изготовителе.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Список регистров ModBus

Номер регистра	Группа регистров	Единица измерения	Функция регистра	Значение по умолчанию	Диапазон значений	Доступные операции	
						Чтение	Запись
1	Текущее время	нет	Секунды	нет	0..59	да	да
2			Минуты	нет	0..59	да	да
3			Часы	нет	0..23	да	да
4	Текущая дата	нет	День	нет	1..31	да	да
5			Месяц	нет	1..12	да	да
6			Год	нет	0..99	да	да
7	Статус	нет	Бак 1	нет	0..3	да	нет
8			Бак 2	нет	0..3	да	нет
9	Режим работы	нет		нет	0..2	да	да
10	Объем пены	л	Бак 1	нет	0..65535	да	нет
11			Бак 2	нет	0..65535	да	нет
12	Суммарный объем пены	л	Оба бака	нет	0..65535	да	нет
13	% пены к максимальному объему	%	Бак 1	нет	0..100	да	нет
14			Бак 2	нет	0..100	да	нет
15	Коэффициент расхода	л/отсчет	Бак 1	100	0..65535	да	да
16			Бак 2	100	0..65535	да	да
17	Уровень "Аварийный запас"	%	Бак 1	60	0..100	да	да
18			Бак 2	60	0..100	да	да
19	Уровень "Запаса нет"	%	Бак 1	30	0..100	да	да
20			Бак 2	30	0..100	да	да
21	Суммарный расход	л	Бак 1	нет	0..65535	да	нет
22			Бак 2	нет	0..65535	да	нет
23	Циклический счетчик расхода		Бак 1	нет	0..65535	да	нет
24			Бак 2	нет	0..65535	да	нет
25	Пароль входа в меню "F3"	нет		0	0..65535	да	да
26	Состояние входов	нет		нет	0..255	да	нет
27	Управление выходами	нет	Установить	нет	0..255	нет	да
28			Сбросить	нет	0..255	нет	да
29	Тестовый режим	нет		нет	0..1	да	да
30	Резервный			55555	55555	да	нет
31	Значение АЦП	нет	Бак 1	нет	0..65535	да	нет
32			Бак 2	нет	0..65535	да	нет
33	Регистр MODE АЦП	нет	Бак 1	3	0..255	да	да
34			Бак 2	3	0..255	да	да
35	Регистр CONTROL АЦП	нет	Бак 1	15	0..255	да	да
36			Бак 2	31	0..255	да	да
37	Регистр GAIN АЦП	нет	Бак 1	3000	0..65535	да	да
38			Бак 2	3000	0..65535	да	да

Номер регистра	Группа регистров	Единица измерения	Функция регистра	Значение по умолчанию	Диапазон значений	Доступные операции	
						Чтение	Запись
39	Регистр OFFSET АЦП	нет	Бак 1	32768	0..65535	да	да
40			Бак 2	32768	0..65535	да	да
41	Регистр FILTER АЦП	нет	Бак 1	50	0..255	да	да
42			Бак 2	50	0..255	да	да
43	Значение АЦП A0	нет	Бак 1	нет	0..65535	да	да
44			Бак 2	нет	0..65535	да	да
45	Значение АЦП A1	нет	Бак 1	нет	0..65535	да	да
46			Бак 2	нет	0..65535	да	да
47	Значение объема V0	л	Бак 1	нет	0..65535	да	да
48			Бак 2	нет	0..65535	да	да
49	Значение объема V1	л	Бак 1	нет	0..65535	да	да
50			Бак 2	нет	0..65535	да	да
51	Значение объема Vmax	л	Бак 1	нет	0..65535	да	да
52			Бак 2	нет	0..65535	да	да
53	Резервный			55555	55555	да	нет
54	Скорость UART	нет	0: RS-232	0 (9600 бит/с)	0..4	да	да
55			1: RS-485	2 (9600 бит/с)	0..6	да	да
56	Интервал UART	нет	0: RS-232	4	0..255	да	да
57			1: RS-485	4	0..255	да	да
58	Адрес в сети Modbus (ID)	нет		1	0..254	да	да
59	Резервный			55555	55555	да	нет
60	Задержка	нет	I2C	5	0..255	да	да
61			FRAM	1	0..255	да	да
62	Яркость дисплея	нет		5	0..7	да	да
63	Резервный			55555	55555	да	нет
64	Команда сброса МК	нет		12345	0..65535	нет	да
65	Команда очистки FRAM	нет		12345	0..65535	нет	да
66	Флаги ошибок	нет		0	0..65535	да	да
67	Резервный			55555	55555	да	нет
68	Команда прошивки МК	нет		12345	0..65535	нет	да
69	Тип устройства	нет		1911	0..65535	да	нет
70	Дата компиляции	нет	Год	нет	0..65535	да	нет
71			Месяц	нет	1..12	да	нет
72			День	нет	1..31	да	нет
73	Время компиляции	нет	Час	нет	0..24	да	нет
74			Минута	нет	0..59	да	нет
75			Секунда	нет	0..59	да	нет
76	Резервный			55555	55555	да	нет

Номер регистра	Группа регистров	Единица измерения	Функция регистра	Значение по умолчанию	Диапазон значений	Доступные операции	
						Чтение	Запись
77	Работа с архивом	нет	№ последней	нет	0..255	да	нет
78			Всего записей	нет	0..256	да	нет
79			Команда чтения	нет	0..255	нет	да
80	Данные архива	нет	Режим	нет	0..1	да	нет
81		нет	Секунды	нет	0..59	да	нет
82			Минуты	нет	0..59	да	нет
83			Часы	нет	0..23	да	нет
84			День	нет	1..31	да	нет
85			Месяц	нет	1..12	да	нет
86			Год	нет	0..99	да	нет
87		л	Объем бака 1	нет	0..65535	да	нет
88			Объем бака 2	нет	0..65535	да	нет
89		л	Расход бака 1	нет	0..65535	да	нет
90			Расход бака 2	нет	0..65535	да	нет
91	Резервный			55555	55555	да	нет
xxx	Резервный			55555	55555	да	нет

Приложение к описанию регистров Modbus

1) Регистры 1..6. Текущее время

Время часов реального времени (RTC) контроллера БДП. При записи в эти регистры, обновляются непосредственно значения в RTC.

2) Регистры 7..8. Статус

Состояние, в котором находится бак. Возможные состояния:

- 0 : "Запаса нет". Объем пены меньше уставки "Запаса нет";
- 1 : "Аварийный запас". Объем пены меньше уставки "Аварийный запас";
- 2 : Почти полный. Объем пены больше "Аварийного запаса", но не максимальный;
- 3 : Полный. Объем пены больше или равен максимальному значению.

3) Регистр 9. Режим работы

Текущий режим работы для обоих баков. Вручную возможен переход из режима 0 в 1, а так же из режима 2 в 1, остальные переходы осуществляются автоматически в зависимости от сигнала "Пожар":

- 0 : Режим "Ожидания". Возможен переход в режим 1 (вручную при выборе соотв. пункта меню), либо в 2 (автоматически при появлении сигнала пожар);
- 1 : Режим "Хранения". Возможен переход в режим 2 (автоматически при появлении сигнала пожар);
- 2 : Режим "Дозирования". Возможен переход в режим 1 (вручную).

- 4) Регистры 10..11. Объем пены
Рассчитанное контроллером, в соответствии с заданными калибровками, значение для каждого бака.
- 5) Регистр 12. Суммарный объем пены
Рассчитанное контроллером, в соответствии с заданными калибровками, суммарное значение объема пены в обоих баках.
- 6) Регистры 13..14. Процентное отношение объема пены
Отношение текущего объема пены к максимальному объему.
- 7) Регистры 15..16. Коэффициент расходомера
Количество литров, которое прибавляется к текущему расходу (только в режиме дозирования) с приходом каждого импульса расходомера.
- 8) Регистры 17..18. Уровень "Аварийный запас"
Уровень пены в баке, при котором загорается индикатор "Аварийный запас" и активируется соответствующий дискретный выход.
- 9) Регистры 19..20. Уровень "Запаса нет"
Уровень пены в баке, при котором загорается индикатор "Запаса нет" и активируется соответствующий дискретный выход.
- 10) Регистры 21..22. Суммарный расход
Расход, произошедший с последнего входа в режим дозирования. На величину расхода влияет Коэффициент расходомера.
- 11) Регистры 23..24. Циклический счетчик расхода
Счетчик расхода, инкрементирующийся на каждый импульс расходомера и начинающийся с 0 после переполнения значения 65535. Отличается от Суммарного расхода тем, что считает в любом режиме контроллера и не учитывает Коэффициент расходомера.
- 12) Регистр 25. Пароль входа в меню "F3"
Пароль для доступа к настройкам и тестам меню "F3".
- 13) Регистр 26. Состояние входов
Число, показывающее состояние дискретных входов контроллера.
- 14) Регистр 27. Установить выходы
Установить (перевести в неактивное состояние) дискретные выходы.
- 15) Регистр 28. Сбросить выходы
Сбросить (перевести в активное состояние) дискретные выходы.
- 16) Регистр 29. Тестовый режим
В тестовом режиме измерения проводятся, обновляются значения АЦП и циклического счетчика импульсов, но не производятся вычисления и, соответственно, не меняются показания и состояние индикаторов запаса.
Возможные следующие состояния тестового режима:
- 0 : Выключен.
 - 1 : Включен.

- 15) Регистры 31..32. Значение АЦП
Значение полученное непосредственно из АЦП.
- 16) Регистры 33..34. Регистр MODE АЦП
Режим АЦП. Для получения подробностей необходимо обратиться к документации на АЦП AD7708.
- 17) Регистры 35..36. Регистр CONTROL АЦП
Управление АЦП. Для получения подробностей необходимо обратиться к документации на АЦП AD7708.
- 18) Регистры 37..38. Регистр GAIN АЦП
Коэффициент усиления АЦП. Для получения подробностей необходимо обратиться к документации на АЦП AD7708.
- 19) Регистры 39..40. Регистр OFFSET АЦП
Смещение АЦП. Для униполярного режима значение по умолчанию должно быть 0x8000. Для получения подробностей необходимо обратиться к документации на АЦП AD7708.
- 20) Регистры 41..42. Регистр FILTER АЦП
Фильтр АЦП. Для получения подробностей необходимо обратиться к документации на АЦП AD7708.
- 21) Регистры 43..44. Значение АЦП A0
Значение АЦП при пустом баке или при некотором небольшом известном объеме пены в баке V0.
- 22) Регистры 45..46. Значение АЦП A1
Значение АЦП при полном баке или при некотором большом известном объеме пены в баке V1.
- 23) Регистры 47..48. Значение объема V0
Некоторое небольшое известное значение объема пены в баке или 0 (если бак пустой), при котором измеряется значение A0 (см. выше).
- 24) Регистры 49..50. Значение объема V1
Некоторое большое известное значение объема пены в баке или емкость полного бака (если бак полный), при котором измеряется значение A1 (см. выше).
- 25) Регистры 51..52. Максимальная емкость бака
Предельная вместимость бака. Может быть равна V1. Рассчитанный объем пены будет ограничиваться этим значением и, соответственно, никогда не будет превышать этого значения.
- 26) Регистры 54..55. Скорость UART
Скорость последовательного порта. При записи в этот регистр происходит инициализация порта.
Возможные скорости порта 0 (RS-232):
- 0 : 9600 бит/с;
 - 1 : 19200 бит/с;
 - 2 : 38400 бит/с;
 - 3 : 57600 бит/с;
 - 4 : 115200 бит/с.

Возможные скорости порта 1 (RS-485/Modbus):

- 0 : 2400 бит/с;
- 1 : 4800 бит/с;
- 2 : 9600 бит/с;
- 3 : 19200 бит/с;
- 4 : 38400 бит/с;
- 5 : 57600 бит/с;
- 6 : 115200 бит/с.

27) Регистры 56..57. Интервал UART

Минимальное расстояние в символах между байтами, при котором считается, что начался новый пакет. После записи в этот регистр UART нужно инициализировать (см. Скорость UART).

28) Регистр 58. Адрес в сети Modbus (ID)

Число, считанное из этого регистра, не обязательно равно числу, записанному в него. Дело в том, что при чтении вычисляется реальный адрес Modbus ID, который зависит от числа, записанного в этот регистр, и положения микропереключателей на плате. Реальный ID вычисляется как побитовое исключающее ИЛИ значения регистра и трех микропереключателей (1, 2 и 3) в положении ON на плате БДП.

Например:

Если в регистр записан 0 (0b00) а на плате в положении ON стоит микропереключатель 1 (0b01), то ID будет равен 1 (0b01).

Если в регистр записано 3 (0b011), а на плате в положении ON стоит микропереключатель 2 (0b010), то ID будет равен 1 (0b01).

Если в регистр записано 2 (0b010) а на плате в положении ON стоит микропереключатель 1 (0b01), то ID будет равен 3 (0b011).

29) Регистр 60. Задержка I2C

Число обратно пропорциональное скорости работы интерфейса I2C для обмена с RTC.

30) Регистр 61. Задержка FRAM

Число обратно пропорциональное скорости работы интерфейса SPI для обмена с памятью FRAM.

31) Регистр 62. Яркость дисплея

Яркость дисплея. Начинает работать сразу после записи в регистр.

32) Регистр 64. Команда сброса МК

При записи ключа безопасности 12345 в этот регистр происходит сброс и инициализация контроллера БДП.

33) Регистр 65. Команда очистки FRAM

При записи ключа безопасности 12345 в этот регистр происходит очистка памяти FRAM. При сбросе контроллера во FRAM записываются значения по умолчанию.

34) Регистр 66. Регистр ошибок

Ошибки, накапливающиеся при работе контроллера. Для сброса ошибок в 0 нужно записать в этот регистр любое число.

Число представляет собой сумму флагов возможных ошибок:

- 0x0001 (1) : Ошибка чтения из UART0;
- 0x0002 (2) : Ошибка записи в UART0;
- 0x0004 (4) : Ошибка чтения из UART1;
- 0x0008 (8) : Ошибка записи в UART1;
- 0x0010 (16) : Ошибка чтения из FRAM;
- 0x0020 (32) : Ошибка записи в FRAM;
- 0x0040 (64) : Ошибка обращения к RTC;
- 0x0080 (128) : Ошибка обращения к M07;
- 0x0100 (256) : Ошибка Modbus;
- 0x0200 (512) : Ошибка команды Modbus;
- 0x0400 (1024) : Ошибка CRC Modbus;
- 0x0800 (2048) : Ошибка переполнения Modbus;
- 0x1000 (4096) : Ошибка листа регистров Modbus.

35) Регистр 68. Команда прошивки контроллера

При записи ключа безопасности 12345 в этот регистр происходит переход в режим прошивки по протоколу X-Modem.

36) Регистр 69. Тип устройства

Регистр, содержащий код типа устройства.

37) Регистры 70..75. Дата компиляции прошивки

Регистры содержат дату и время последней компиляции прошивки. Позволяет оценить степень "свежести" и версию программного обеспечения.

38) Регистр 77. Архив. Номер последней записи

Номер записи архива, которая была занесена в него самой последней.

Записи добавляются в архив, начиная с позиции 0, затем идет запись 1, 2 и так далее. Новая архивная запись, следующая за 255-ой, помещается на место записи 0, затирая ее. Еще одна новая запись займет ячейку 1, следующая 2 и так далее, затирая старые записи. Таким образом, архив может хранить максимум 256 наиболее свежих записей.

39) Регистр 78. Архив. Количество записей

Общее количество записей, хранящихся в архиве.

Не может быть больше 256. Если меньше 256, это значит что количество записей еще не достигло того порога, когда новая запись начинает затирать старые. В этом случае доступными для чтения будут записи с 0 по (значения этого регистра — 1).

40) Регистр 79. Архив. Команда чтения

После записи в этот регистр номера архивной записи, которую надо прочитать в регистрах "Архивная запись", в этом регистре оказываются значения, хранящиеся в этой архивной записи.

41) Регистр 80. Архивная запись. Режим контроллера

Подробнее в описании Регистра 9 "Режим работы". Для обновления значения см. описание Регистра 79 "Архив. Команда чтения".

-
- 42) Регистры 81..86. Архивная запись. Время и дата
Время и дата, когда была произведена запись. Для обновления значения см. описание Регистра 79 "Архив. Команда чтения".
- 43) Регистры 87..88. Архивная запись. Объем бака
Объем пены в баках на момент создания записи. Для обновления значения см. описание Регистра 79 "Архив. Команда чтения".
- 44) Регистры 89..90. Архивная запись. Расход бака
Измеренный расход пены в баках в режиме дозирования на момент создания записи. Для обновления значения см. описание Регистра 79 "Архив. Команда чтения".

Лист регистрации изменений

[illegible]