

окп 42 1434

УТВЕРЖДЕН

АУТП.407629.001 РЭ-ЛУ

**ЗАКАЗАТЬ**

СИСТЕМА ИЗМЕРЕНИЯ МАССЫ И ОБЪЕМА  
НЕФТЕПРОДУКТОВ В РЕЗЕРВУАРЕ  
СИМОН-3М

Руководство по эксплуатации

АУТП.407629.001 РЭ

Редакция от 12.10.2022



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....</b>	<b>4</b>
1.1 Назначение системы.....	4
1.2 Технические характеристики.....	7
1.3 Состав системы.....	8
1.4 Устройство и работа.....	9
1.5 Маркировка.....	14
1.6 Упаковка.....	14
<b>2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>16</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	16
2.2 Подготовка системы к использованию .....	16
2.3 Характерные неисправности.....	25
2.4 Техническое обслуживание системы .....	25
<b>3 Транспортирование и хранение .....</b>	<b>27</b>
<b>4 Требование по утилизации.....</b>	<b>28</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>29</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....</b>	<b>39</b>

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для изучения принципа работы, правил эксплуатации системы измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуарах СИМОН–3М (далее по тексту – система) с целью правильной эксплуатации и поддержания в состоянии готовности к работе.

В руководстве по эксплуатации изложены указания по технике безопасности и взрывозащите, порядок установки, подготовка системы к работе и порядок работы, проверка технического состояния и обслуживания, указания по упаковке, транспортированию и хранению системы.

Технический персонал, обслуживающий системы, перед началом работы должен ознакомиться с настоящим РЭ.

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение системы

Системы измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М предназначены для непрерывного измерения уровня, плотности, температуры, уровня подтоварной воды, объема и массы светлых нефтепродуктов и других жидкостей в резервуарах при отпуске и приеме, контроля утечек в межстенном пространстве резервуара.

Системы применяются для учетно-расчетных (прием, отпуск, хранение, инвентаризация) и технологических операций в резервуарах автозаправочных станций, нефтебаз, объектов химической и пищевой промышленности.

В состав системы входят: контроллер КИ, блок датчиков, шкаф управления и датчики контроля утечек в межстенном пространстве (дополнительная опция).

В блок датчиков входят:

- плотномер ПЛОТ-3Б-2 – 1 шт.;
- датчик гидростатического давления КОРУНД ДИГ-001MRS – 1 шт.;
- датчик подтоварной воды ДВ-2 – 1 шт.

При заполнении межстенного пространства инертным газом (азотом) для контроля утечек используется датчик избыточного давления КОРУНД ДИ-001MRS.

При заполнении межстенного пространства антифризом для контроля утечек используется датчик гидростатического давления КОРУНД ДИГ-001MRS и термосопротивление типа ТРИД.

В состав шкафа управления входят:

- панельный компьютер - 1 шт;
- блоки питания - 2 шт;
- барьеры искрозащиты от 1 до 32 шт;
- модули согласования от 1 до 4 шт.;
- модули релейных выходов от 1 до 2 шт..

В зависимости от решаемой задачи число блоков датчиков может быть от 1 до 16.

Шкаф управления устанавливаются в операторной, во взрывобезопасной зоне.

Блок датчиков устанавливается на дно резервуара во взрывоопасной зоне В-1 согласно гл.7.3 ПУЭ.

Датчики контроля утечек и контроллер КИ устанавливаются на внешней поверхности резервуара во взрывоопасной зоне В-1г согласно гл.7.3 ПУЭ.

Контроллер КИ принимает измеренные значения от датчиков контроля межстенного пространства и с блока датчиков: давление, плотность, температуру, уровень подтоварной воды, производит вычисление уровня контролируемой среды и передает информацию в операторную, в панельный компьютер, установленный в шкафу управления.

Панельный компьютер производит опрос контроллеров КИ, принимает от них информацию, производит вычисление объема и массы нефтепродуктов и обеспечивает связь с системой верхнего уровня.

Система по запросу от управляющего контроллера (компьютера) системы верхнего уровня передает измеренные значения параметров контролируемой среды по интерфейсу RS-485 в соответствии с протоколом обмена «Струна MODBUS».

Контроллер КИ, входящий в состав системы, имеет маркировку взрывозащиты «0ExiaIIBT5», соответствует ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Плотномер ПЛОТ-ЗБ-2, входящий в состав системы, имеет маркировку взрывозащиты «0ExiaIIBT5», соответствует ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Датчик подтоварной воды ДВ-2, входящий в состав системы, имеет маркировку взрывозащиты «0ExiaIIBT5», соответствует ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Датчик гидростатического давления Корунд-ДИГ-001 MRS, входящий в состав изделия, имеет маркировку взрывозащиты «0ExiaICT5», соответствует ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Датчик избыточного давления Корунд-ДИ-001 MRS входящий в состав изделия, имеет маркировку взрывозащиты «0ExiaICT5», соответствует ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В-І) помещений и наружных установок согласно гл.

7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Шкаф управления ШУ, входящий в состав изделия, имеет маркировку взрывозащиты «[Exia]IB», соответствует ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 должен устанавливаться вне взрывоопасных зон.

Пример записи обозначения системы:

«Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М с 7-ю блоками датчиков АУТП.407629.001 ТУ» - Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М - 07.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Питание системы осуществляется от источника переменного тока напряжением от 187 В до 242 В ( $50 \pm 2$ ) Гц.

Максимальная мощность, потребляемая системой - не более 50 Вт на канал.

1.2.2 Контролируемая среда - автомобильные бензины, дизтоплива различных видов (летнее, зимнее, арктическое) и другие жидкости, неагрессивные по отношению к материалам, из которых изготовлены плотномер, датчик давления и датчик подтоварной воды. В контролируемой среде должны отсутствовать газовые включения, смолянистые выделения и механические примеси.

1.2.3 Диапазон измерения температуры контролируемой среды - от минус  $40^{\circ}\text{C}$  до плюс  $50^{\circ}\text{C}$ .

1.2.4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала температуры контролируемой среды, не более  $\pm 0,2^{\circ}\text{C}$ .

1.2.5 Диапазон измерительного канала плотности контролируемой среды - от 630 до  $1010 \text{ кг/м}^3$ .

1.2.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала плотности контролируемой среды, не более  $\pm 0,5 \text{ кг/м}^3$ .

1.2.7 Диапазон измерительного канала уровня контролируемой среды – от 150 до 5000 мм.

1.2.8 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала уровня контролируемой среды в резервуаре в рабочих условиях эксплуатации, не более -  $\pm 1 \text{ мм}$ .

1.2.9 Диапазон измерительного канала уровня подтоварной воды - от 15 до 45 мм.

1.2.10 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерительного канала уровня подтоварной воды, не более  $\pm 2 \text{ мм}$ .

1.2.11 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема контролируемой среды в рабочих условиях эксплуатации не должны превышать -  $\pm 0,4 \%$ .

1.2.12 Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы контролируемой среды в резервуаре в рабочих условиях эксплуатации, не более -  $\pm 0,65\%$  массы от 0,7 до 200 т.

1.2.13 Система обеспечивает измерения параметров контролируемой среды в резервуарах - от 1 до 16.

1.2.14 Система обеспечивает выдачу информации о измеренных параметрах контролируемой среды в резервуарах на компьютер (контроллер) по интерфейсу RS-485 в соответствии с протоколом обмена «Струна MODBUS».

1.2.15 Система обеспечивает выдачу сигналов управления насосным агрегатом по каждому резервуару в виде «сухих контактов» с допустимым током 0,3 А при напряжении 250 В.

1.2.16 Длина линии связи между шкафом управления и блоком датчиков – не более 800 м, между шкафом управления и компьютером (контроллером) не более 20 м.

1.2.17 Масса:

- блока датчиков – не более 8 кг;
- контроллера КИ – не более 1,5 кг;
- шкаф управления – не более 30 кг.

1.2.18 Габаритные размеры, не более:

- блока датчиков - диаметр 145 высота 330 мм;
- шкаф управления - 1000x650x300 мм.

1.2.19 Средний срок службы системы - 12 лет.

1.2.20 Межповерочный интервал - 1 год.

### 1.3 Состав системы

Комплект поставки определяется спецификацией в зависимости от заказа и представлен в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
АУТП.407629.001	Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М в составе: <ul style="list-style-type: none"> <li>- контроллера КИ</li> <li>- блока датчиков</li> <li>- шкафа управления</li> <li>- датчика избыточного давления*</li> <li>- датчика гидростатического давления*</li> <li>- термосопротивление*</li> </ul>	от 1 до 16 от 1 до 16 1 от 1 до 16 от 1 до 16 от 1 до 16	состав согласно варианту поставки системы
АУТП.407629.001 РЭ	Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М. Руководство по эксплуатации	1	

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
АУТП.407629.001 ПС	Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуарах СИМОН-3М. Паспорт	1	
	Система измерения массы и объема нефтепродуктов в резервуаре СИМОН-3М. Методика поверки	1	

\* Согласно отдельного заказа

## 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия систем – косвенный метод статических измерений, основанный на гидростатическом принципе. Датчик гидростатического давления измеряет давление столба контролируемой среды в резервуаре, плотномер измеряет плотность и температуру, контроллер КИ принимает от них измеренные значения, производит вычисление уровня контролируемой среды и передает по запросу информацию в операторную, в панельный компьютер, установленный в шкафу управления.

1.4.2 Структурная схема системы для 8-ми резервуаров приведена на рисунке 1

1.4.3 Датчик гидростатического давления предназначен для непрерывного преобразования гидростатического давления контролируемой среды в резервуаре в цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 и передачи его в контроллер КИ. Датчик выполнен во взрывозащищенном исполнении с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный» и имеет маркировку «0ExiaIBT5 в комплекте с барьером искрозащитным. Датчик состоит из измерительного блока давления и электронного преобразователя, конструктивно установленных в стальном герметичном корпусе. Кабель, кроме питающих и сигнальных линий, содержит в себе пустотелую жилу, для подачи опорного давления паров контролируемой среды.

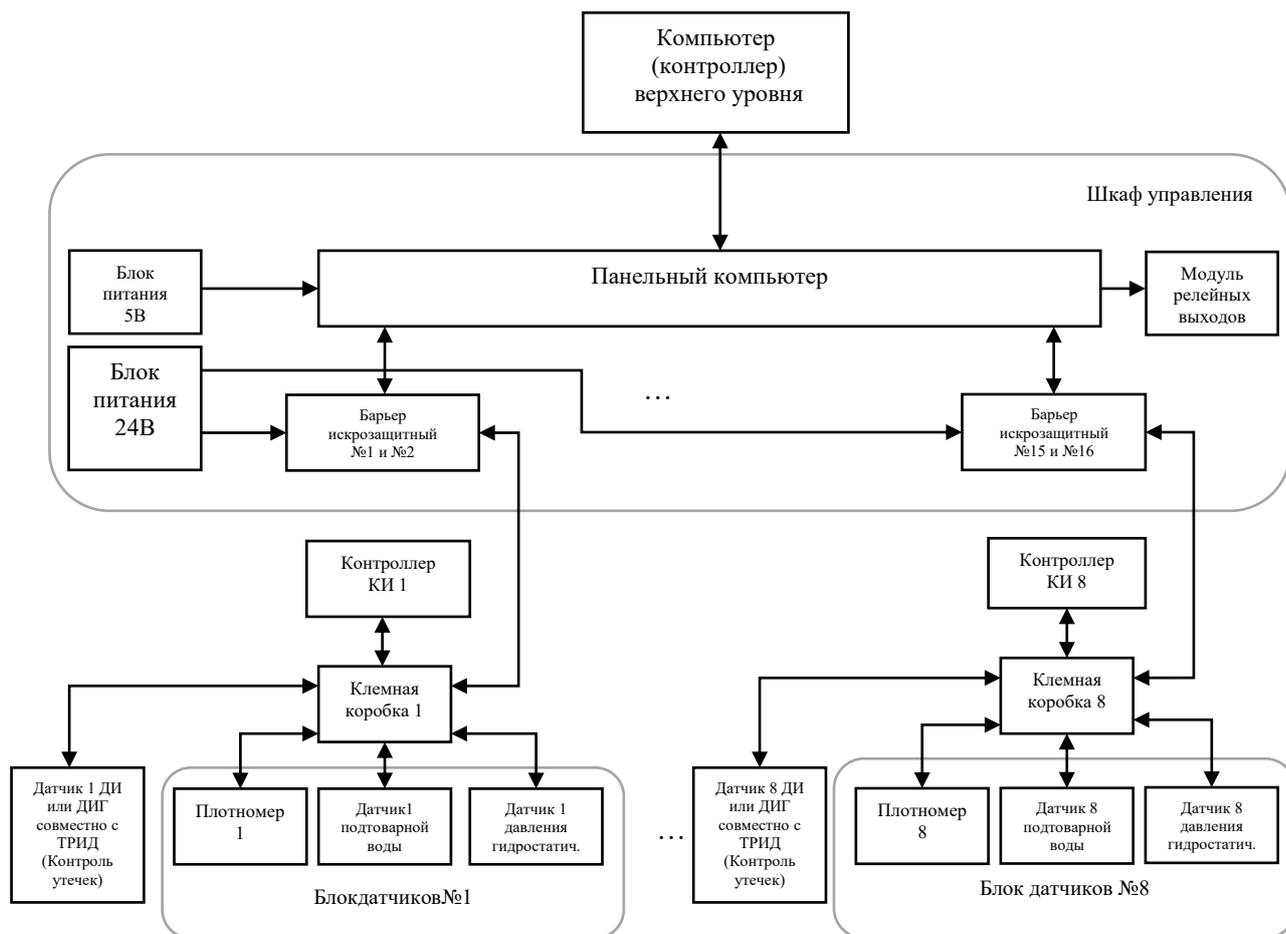


Рисунок 1

1.4.4 Плотномер предназначен для измерения плотности и температуры контролируемой среды в резервуаре и передачи измеренных значений по интерфейсу RS-485 и протоколу обмена MODBUS RTU в контроллер КИ. Плотномер выполнен во взрывозащищенном исполнении с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный» и имеет маркировку «0ЕхiaIIBT5 в комплекте с барьером искрозащитным. Плотномер состоит из датчиков плотности, температуры и электронного преобразователя, конструктивно объединенных в одном в стальном неразборном корпусе.

1.4.5 Датчик подтоварной воды предназначен для измерения уровня подтоварной воды в резервуаре и передачи измеренных значений по интерфейсу RS-485 и протоколу обмена MODBUS RTU в контроллер КИ. Датчик подтоварной воды выполнен во взрывозащищенном исполнении с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный» и имеет маркировку «0ЕхiaIIBT5 в комплекте с барьером искрозащитным. Датчик подтоварной воды состоит из 4-х электродов и электронного преобразователя, конструктивно объединенных в стальном неразборном корпусе.

1.4.6 Конструктивно блок датчиков представляет собой компактную

разборную конструкцию, которая с помощью стального троса опускается на дно резервуара. Кабельные линии от блока датчиков через кабельные вводы на фланце, закрывающем люк резервуара, подключаются к клеммной коробке.

1.4.7 На рисунках 1-7 приведены фотографии составных частей системы.



Рисунок 2 Датчик давления



Рисунок 3 Плотномер



Рисунок 4 Датчик подтоварной воды



Рисунок 5 Блок датчиков



Рисунок 6 Контроллер КИ

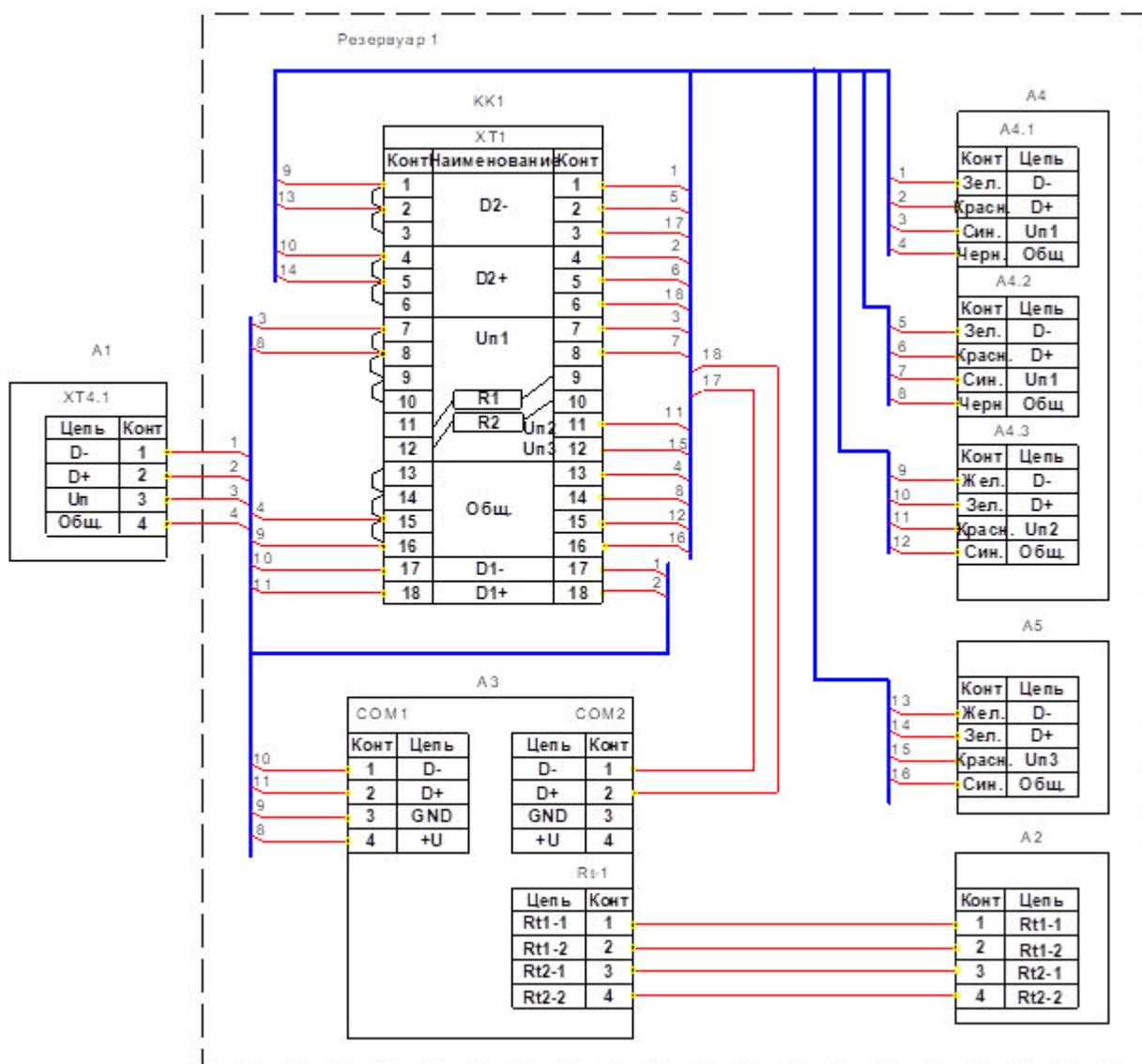


Рисунок 7 Схема подключения устройства измерения.

1.4.8 Панельный компьютер, смонтированный на дверке шкафа управления, предназначен для приема информации о параметрах контролируемой среды с контроллера КИ, вычисления объема и массы контролируемой среды в резервуаре по заранее загруженным градуировочным таблицам резервуаров, передачи измеренных значений в контроллер (компьютер) системы верхнего уровня. Панельный компьютер производит сравнение измеренных значений уровня контролируемой среды с заданными предельными значениями, при достижении которых выдает команды управления в модуль релейных выходов.

В состав шкафа управления входят:

- функциональные модули;
- барьеры искрозащитные КОРУНД-М741 или БАСТИОН-4 (Бастион-4М);
- блоки питания постоянного тока на напряжения 24В и 5В.

Конструктивно шкаф управления размещается в металлическом шкафу приведенном на рисунке 10.

Барьеры искрозащитные обеспечивают вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты «ia» цепей питания и информационных цепей (Барьер искрозащитный КОРУНД-М741 служит для обеспечения искрозащиты по цепям питания, а Бастион-4 (Бастион-4М) обеспечивают искрозащиту информационных цепей).

Блоки питания обеспечивают питанием модули, панельный компьютер, блоки датчиков и контроллеры КИ.

1.4.9 Модуль релейных выходов предназначен для формирования релейных сигналов для управления исполнительными устройствами.

Для отключения насосного агрегата модуль релейных выходов по каждому резервуару обеспечивает выдачу «нормально замкнутых» или «нормально разомкнутых» «сухих контактов» в зависимости от настройки.

1.4.10 Принцип работы системы контроля межстенного пространства резервуара основан на измерении давления газа в межстенном пространстве или измерении гидростатического давления в расширительном бачке с учётом температуры, передачи информации в контроллер КИ, который производит обработку и дальнейшую передачу информации в панельный компьютер. Панельный компьютер сравнивает полученную информацию с уставками и выдаёт сообщение в виде тревоги на монитор и сообщение в систему верхнего уровня.

1.4.11 Датчик избыточного давления предназначен для непрерывного преобразования давления газа в межстенном пространстве резервуара в цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 и передачи его в контроллер КИ. Датчик выполнен во взрывозащищенном исполнении с уровнем взрывоза-

щиты «особовзрывобезопасный» и имеет маркировку «0ExiaIIBT5 в комплекте с барьером искрозащитным. Датчик состоит из измерительного блока давления и электронного преобразователя, конструктивно установленных в стальном герметичном корпусе.

1.4.12 Датчик гидростатического давления предназначен для непрерывного преобразования гидростатического давления антифриза в расширительном бачке в цифровой сигнал по интерфейсу RS-485 и передачи его в контроллер КИ. Датчик выполнен во взрывозащищенном исполнении с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный» и имеет маркировку «0ExiaIIBT5 в комплекте с барьером искрозащитным. Датчик состоит из измерительного блока давления и электронного преобразователя, конструктивно установленных в стальном герметичном корпусе. Кабель, кроме питающих и сигнальных линий, содержит в себе пустотелую жилу, для подачи опорного давления паров контролируемой среды.

1.4.13 Термосопротивление Pt 1000 предназначено для непрерывного преобразования температуры контролируемой среды в расширительном бачке в изменение электрического сопротивления, которое поступает в контроллер КИ.

## **1.5 Маркировка**

1.5.1 Маркировка составных частей системы должна соответствовать требованиям технической документации на них.

Маркировка, наносимая на составные части системы, должна быть хорошо видимая, четкая, прочная и содержать следующие данные:

- наименование предприятия-изготовителя – «ЗАО Авиатех»;
- наименование блоков;
- уровень и вид взрывозащиты и специальный знак взрывобезопасности Ex;
- степень защиты от внешних воздействий;
- год и месяц выпуска, порядковый номер блоков по нумерации предприятия-изготовителя.

Знак утверждения типа должен наноситься на шильдик контроллера КИ методом гравировки и на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 Составные части системы должны упаковываться в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей

среде агрессивных газов, паров и запыленности.

1.6.2 В качестве тары должны применяться упаковочные коробки по ГОСТ 7276-84 и деревянные ящики по ГОСТ 5959-80.

1.6.3 В качестве амортизационных материалов, исключающих возможность перемещения составных частей системы внутри тары, должны применяться древесная стружка или макулатура.

1.6.4 В каждую упаковочную тару должен быть вложен упаковочный лист с указанием наименования и обозначения составных частей системы, даты упаковки и подписи лица, ответственного за упаковку.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Внешние воздействующие факторы не должны превышать значений, указанных в п.1.2.3.

2.1.2 Напряжение сети питания системы должно быть в пределах от 187 В до 242 В.

**2.1.3 Эксплуатация системы без защитного фильтра на капиллярной трубке погружном датчике давления запрещена.**

### 2.2 Подготовка системы к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности при монтаже и эксплуатации

2.2.1.1 К работе с системой допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и изучившие эксплуатационную документацию на систему и ее составные части.

2.2.1.2 Перед включением в сеть шкаф управления необходимо заземлить, сечение заземляющего проводника должно быть не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

2.2.1.3 **ВНИМАНИЕ!** При работе с составными частями системы опасными факторами являются сетевое напряжение питания (220 В, 50 Гц), подаваемое на шкаф управления и пары нефтепродуктов.

2.2.1.4 Нефтепродукты, применяемые в установках, представляют собой горючие жидкости, их пары с воздухом образуют взрывоопасные смеси. В связи с этим важно соблюдать правила пожарной безопасности в местах установки составных частей системы (блока датчика).

2.2.1.5 Предельно-допустимая концентрация (ПДК) нефтепродуктов в воздухе помещения - 300 мг/м<sup>3</sup>, класс опасности по степени воздействия на человека - 4.

2.2.1.6 В случае превышения концентрации паров ПДК необходимо воспользоваться средством индивидуальной защиты (фильтрующий противогаз марки А), работы прекратить и проветрить помещение.

2.2.1.7 Все работы по монтажу и демонтажу составных частей системы необходимо производить при отключенном напряжении питания и в строгом соответствии с "Правилами устройства электроустановок (ПУЭ)", "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТЭ) и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (ПТБ)".

### 2.2.1.8 При монтаже необходимо:

- использовать инструмент, не создающий искр при соударениях и одежду, не накапливающую заряд статического электричества;
- не допускать нарушения искробезопасности параметров электрических цепей.

## 2.2.2 Обеспечение взрывобезопасности при монтаже и эксплуатации

2.2.2.1 При монтаже и эксплуатации системы необходимо руководствоваться:

- главой 3.4 «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» ПТЭ;
- главой 7.3 «Правил устройств электроустановок» ПУЭ;
- настоящим руководством по эксплуатации и другими нормативными документами.

Плотномер, входящий в состав блока датчиков, имеет маркировку взрывозащиты «0ExiaIIBT5», соответствует ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В–1) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. Обеспечение искробезопасности плотномера достигается использованием барьера искрозащитного.

Датчик гидростатического давления, входящий в состав блока датчиков и датчик гидростатического давления применяемый для контроля уровня в межстенном пространстве резервуара, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» «0ExiaICT5» в комплекте с барьером искрозащитным, соответствуют ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0.11-2014, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ IEC 60079-14-2011 и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах (В–1) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. Обеспечение искробезопасности датчиков гидростатического давления достигается использованием барьера искрозащитного и токоограничивающего резистора в цепи питания.

Датчик подтоварной воды, входящий в состав блока датчиков, имеет маркировку взрывозащиты «0ExiaIIBT5», соответствует ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В–1) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. Обеспечение искробез-

опасности датчика подтоварной воды достигается использованием барьера искрозащитного.

2.2.2.2 Датчик избыточного давления, применяемый для контроля давления в межстенном пространстве резервуара, имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» «0ExiaIICT5» в комплекте с барьером искрозащитным, соответствует ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0.11-2014, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ 1ЕС 60079-14-2011 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах (В–1) помещений и наружных установок согласно гл. 7.3 ПУЭ и других директивных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах. Обеспечение искробезопасности датчика избыточного давления достигается использованием барьера искрозащитного и токоограничивающего резистора в цепи питания.

2.2.2.3 Датчик температуры ТРИД ТС103 представляет из себя платиновое термосопротивление Pt 1000.

2.2.2.4 Барьеры искрозащитные конструктивно установлены в шкафу управления, расположенном в операторной.

2.2.2.5 Перед монтажом составные части системы должны быть осмотрены. Необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений, надежность заземления барьеров искрозащиты в шкафу управления и заземления самого шкафа управления.

2.2.2.6 В процессе эксплуатации необходимо внимательно следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность системы.

### **2.2.3 Распаковывание**

При получении системы необходимо проверить сохранность тары. После вскрытия ящика составные части системы освободить от упаковочного материала и протереть.

### **2.2.4 Внешний осмотр**

2.2.4.1 После вскрытия тары проверить в соответствии с разделом «Комплектность» в паспорте на систему комплектность системы и наличие технической документации.

2.2.4.2 Произвести внешний осмотр. Проверить целостность покрытий и окраски, убедиться в отсутствии наружных повреждений. Не допускается наличие трещин, сколов на корпусах составных частей системы.

2.2.4.3 Проверить наличие маркировки на составных частях системы путем сличения с маркировкой, указанной в руководствах по эксплуатации, соответствие заводских номеров составных частей системы заводским номерам, записанным в паспорте на систему.

## 2.2.5 Порядок установки

### 2.2.5.1 Установка блока датчиков

2.2.5.1.1 Выбор монтажного люка для установки блока датчиков производить из следующих соображений:

- блок датчиков, опускаемый на дно резервуара, должен быть максимального удален от прямого потока контролируемой среды при заполнении резервуара;

- монтажный люк должен находиться по возможности ближе к центральной оси резервуара, чтобы расстояние от люка до дна было максимальным и нижняя площадка была горизонтальной.

2.2.5.1.2 Для установки блока датчиков в резервуар Заказчик должен предварительно произвести доработку люка резервуара в соответствии с рисунком 8.



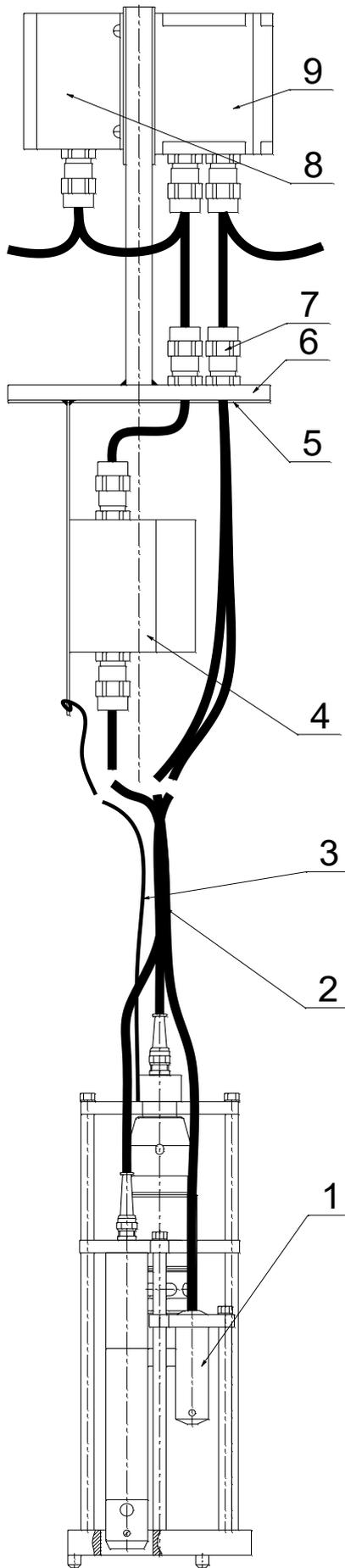
Рисунок 8

2.2.5.1.3 Извлечь блок датчиков из упаковки. Проверить совпадают ли крепежные отверстия на фланцах.

2.2.5.1.4 Установить на люк резервуара паранитовую прокладку (5) (см. рисунок 9).

2.2.5.1.5 Аккуратно опустить блок датчиков (1) за металлический тросик (3) в резервуар, не допуская повреждения кабелей (2). Когда блок датчиков полностью погрузится в контролируемую среду, необходимо немного его покачать в контролируемой среде, для вытеснения воздуха из-под защитного кожуха погружного датчика давления. Тросик (3) и кабели (2) должны быть с небольшим провисанием, не более 5 см.

Подключить кабельные линии шкафа управления к клеммной коробке, установленной на фланце. Схема соединений кабельных линий в клеммной коробке приведена в ПРИЛОЖЕНИИ Б.



1 - блок датчиков; 2 - кабель (3 шт.); 3 - металлический тросик; 4 – защитная коробка капилляра; 5 - паранитовая прокладка; 6 – фланец; 7 – кабельные вводы; 8 – контроллер КИ; 9 – клемная коробка.

Рисунок 9

2.2.5.1.6 Для соединения клемной коробки со шкафом управления, между операторной и каждым резервуаром должны быть проложены кабели типа МКШ 7x0,5 мм<sup>2</sup> или МКШ 5x0,5 мм<sup>2</sup>. Кабели должны быть проложены в металлорукавах и иметь запас не менее 2 м со стороны резервуара и необходимую длину для подключения к шкафу управления.

### 2.2.5.2 Установка шкафа управления в операторной

2.2.5.2.1 На стене помещения операторной должно быть предусмотрено свободное место для установки шкафа управления. Габаритные и установочные размеры шкафа управления приведены на рисунке 10. Расположение должно обеспечивать свободное открытие его двери.

### 2.2.5.3 Монтаж шкафа управления

2.2.5.3.1 Соединить клемму заземления на шкафу управления с контуром заземления АЗС с помощью одножильного провода типа ПВ-3 сечением не менее 4 мм<sup>2</sup>.

2.2.5.3.2 Кабели, идущие к резервуарам подключить к шкафу управления в соответствии со схемой соединений, приведенной в приложении Б.

2.2.5.3.3 Сетевой кабель, идущий от шкафа управления, подключить к одной из фаз в распределительном шкафу АЗС.

2.2.5.3.4 Подключить кабель, идущий от компьютера, к шкафу управления. Длина кабеля определяется при заказе.

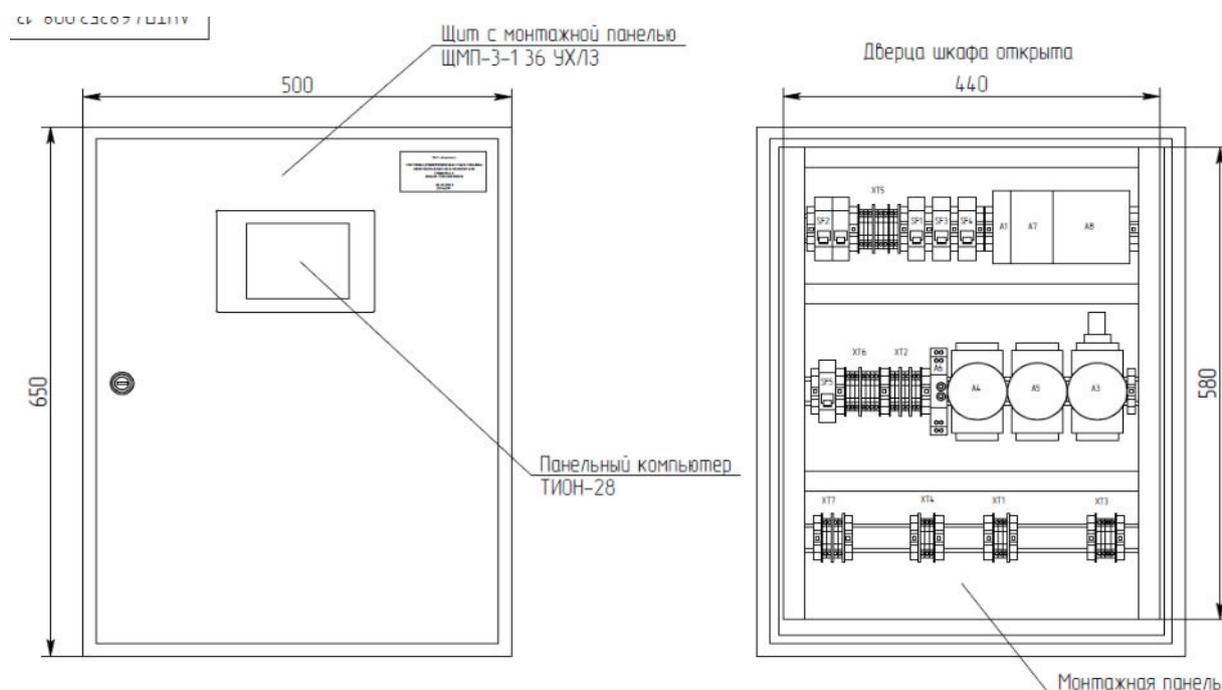


Рисунок 10

2.2.5.4 Монтаж датчиков контроля межстенного пространства резервуара.

2.2.5.4.1 В случае, если контроль утечек в межстенном пространстве резервуара определяется по снижению давления инертного газа в межстенном пространстве, то для этого используется датчик избыточного давления Корунд ДИ-001MRS, который изображён на рисунке 11. Датчик давления ДИ может устанавливаться в посадочное место механического манометра или в отдельное посадочное место (отверстие М20х1,5). Подключается ДИ в клемной коробке, согласно приложения Б.



Рисунок 11

2.2.5.4.2 В случае, если контроль утечек межстенного пространства резервуара определяется по снижению уровня тосола в расширительном бачке, то для этого используется датчик гидростатического давления Корунд ДИГ-001MRS, который по конструкции аналогичен датчику, приведенному на рисунке 3. Датчик гидростатического давления опускается через фланец расширительного бачка на дно. Датчик гидростатического давления подключается в клемной коробке, согласно приложению Б.

Для компенсации температурного расширения тосола используется термосопротивление ТРИД ТС203 рисунок 12, который устанавливается в отдельное посадочное место (отверстие М20\*1,5) в верхней крышке расширительного бачка. Подключается ТРИД ТС203 к клемнику в корпусе контролера КИ, согласно приложения Б.



Рисунок 12

## 2.2.6 Настройки системы при проведении пуско-наладочных работ

Перед проведением настроек ознакомьтесь с «Руководством по работе с панелью оператора», приведенным в Приложении А.

При настройке системы уровень нефтепродукта не должен изменяться. Включите питание шкафа управления и питание блоков питания.

**Внимание! Выключатели всех каналов измерения, кроме настраиваемого должны быть выключены.**

Для проведения настроек системы необходимо выбрать **уровень доступа 2** и ввести пароль, соответствующий этому уровню доступа (см. рисунок А.8 Приложения А).

Настройка коэффициентов состоит из настройки коэффициентов контроллера КИ и коэффициентов резервуара.

### 2.2.6.1 Запись коэффициентов в контроллер КИ

В контроллер КИ необходимо произвести запись следующих коэффициентов:

- адрес обращения контроллера КИ;
- ускорения свободного падения для данной местности;
- поправку по уровню.

#### 2.2.6.1.1 Запись адреса обращения

При выпуске из производства контроллеры КИ имеют обычно адрес обращения 1.

Адрес обращения должен соответствовать номеру канала. Например, если включен 3-й канал, то он должен иметь адрес обращения 3.

Включите питание настраиваемого канала.

Откройте вкладку **Настройки Коэф. Контр.**

Для работы с нужным каналом (резервуаром) - чтение и запись коэффициентов необходимо произвести его выбор.

Номер канала (резервуара) выбирается с помощью кнопок клавиатуры. Произвести чтение коэффициентов нажатием кнопки **Чтение**, используя клавиатуру произвести ввод необходимого значения адреса обращения и нажать кнопку **Запись**.

При работе с выбранным каналом необходимо обратить внимание на флажок индикатора **Опрос**, при его отсутствии данный канал не опрашивается ПК.

#### 2.2.6.1.2 Запись ускорения свободного падения

При поставке системы значение ускорения свободного падения уже записано в ППЗУ контроллера КИ для всех каналов. Если в месте установки системы ускорение свободного падения отличается от записанного, то

необходимо произвести запись, соответствующего данной местности, значение.

#### 2.2.6.1.3 Запись поправки по уровню

Поправочный коэффициент по уровню определяется как разность измеренного значения уровня системой и ручного измерения уровня лотом.

$$N_y = N_d - N_n$$

где  $N_y$  – поправка по уровню, мм;

$N_d$  – значение уровня нефтепродукта, измеренное лотом (измерительной ленты 3-го разряда), мм;

$N_n$  – значение уровня нефтепродукта, измеренное системой (при значении поправки по уровню равной 0).

С помощью лота (измерительной ленты 3-го разряда) трижды произведите измерение уровня  $N_d$ . Найдите среднее значение  $N_{дср}$ .

Найдите среднее значение уровня системой по трем измеренным значениям  $N_{иср}$ .

Найдите разницу  $N_{дср} - N_{иср}$ , округлите ее до целого значения и запишите как поправочный коэффициент по уровню.

После записи, еще раз сравните измеренные значения. Разница между измеренными значениями не должна превышать  $\pm 1$  мм.

#### 2.2.6.1.4 Запись коэффициентов в панельный компьютер

В панельный компьютер необходимо произвести запись по каждому каналу (резервуару) следующих коэффициентов:

- предельных значений уровня НН, Н, LL, L;
- температурных коэффициентов линейного расширения;
- названия резервуара;
- вид топлива;
- градуировочную таблицу;
- значение параметров по контролю межстенного пространства (если это необходимо).

##### 2.2.6.1.4.1 Запись предельных значений уровня

Для каждого резервуара необходимо предварительно определиться с предельными значениями уровня НН, Н, LL, L.

Выбрать вкладку **Настройки** резервуара, номер канала (резервуара) и произвести запись предельных значений.

##### 2.2.6.1.4.2 Запись градуировочной таблицы резервуара.

Для просмотра и перезаписи градуировочной таблицы нужно нажать кнопку **Градуир. таблица**, появится окно просмотра градуировочной таблицы (рисунок А.5).

Для просмотра градуировочной таблицы нажать кнопку **Просмотр коэф.**

Для перезаписи файла с градуировочной таблицы нужно нажать кнопку **Перезапись файла**, на экране должно появиться сообщение о необходимости вставить в ПК USB флеш-накопитель, где в корневом каталоге записан файл с градуировочной таблицей резервуара (имя файла должно соответствовать номеру канала, расширение \*.txt). Далее необходимо выполнить действия, указанные в сообщении и дождаться действия ПК.

**ВНИМАНИЕ** – После записи коэффициентов резервуара (нажатии кнопки **Запись**) и перезаписи градуировочной таблицы нельзя сразу выключать панельный компьютер из-за того, что записываемые настройки сохраняются в буфере и переписываются в ПЗУ не сразу, а через некоторое время (до 15 минут).

## **2.3 Характерные неисправности**

### **2.3.1 Возможные отказы канала измерения плотности**

Отказ «Нет ответа от ПЛОТ». Проверить цепи питания плотномера, а также информационные цепи. При наличии обрыва – устранить.

2.3.1.1 Отказ «Нет сигнала ФАПЧ». Убедится, что плотномер в нефтепродукте.

### **2.3.2 Возможные отказы канала измерения давления**

2.3.2.1 2.3.2.1 Отказ «Нет ответа от ДД». Проверить цепи питания датчика давления, а также информационные цепи. При наличии обрыва – устранить.

### **2.3.3 Возможные отказы канала измерения подтоварной воды**

2.3.3.1 Отказ «Нет ответа от ДВ». Проверить цепи питания датчика давления, а также информационные цепи. При наличии обрыва – устранить

## **2.4 Техническое обслуживание системы**

2.4.1 Техническое обслуживание (ТО) проводится после ремонта, хранения, а также периодически в процессе эксплуатации и заключается в проведении профилактических работ и проведении поверки.

2.4.2 К проведению технического обслуживания допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие инструктаж.

2.4.3 При техническом обслуживании (ТО) проверяется внешний вид составных частей системы, отсутствие механических повреждений, целост-

ность маркировки, чистота поверхности чувствительного элемента плотномера, электродов датчика подтоварной воды, мембраны датчика давления. На чувствительном элементе должны отсутствовать следы налета.

Для удаления загрязнений с чувствительного элемента его необходимо промыть бензином (уайт-спиритом) методом погружения.

**ВНИМАНИЕ!** Для недопущения выхода из строя погружного датчика давления при промывке недопустимо касание мембраны ветошью, кисточкой или иными предметами.

2.4.4 Периодическое обслуживание проводится один раз в два года и заключается в проведении профилактических работ по п. 2.4.3 и поверки системы в соответствии с указаниями, приведенными в методике поверки.

2.4.5 По всем вопросам, связанным с установкой, обслуживанием, поверкой системы обращаться по адресу:

Россия, 607232, г. Арзамас, Нижегородской обл. ул. Л. Толстого, д. 14  
Тел/ факс.(83147) 6-36-66; 6-34-95

### **3 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ**

Транспортирование и хранение системы должно производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 15150-69 (условия хранения 3). Условия транспортирования аналогичны условиям хранения.

## **4 ТРЕБОВАНИЯ ПО УТИЛИЗАЦИИ**

4.1 Система не содержит экологически опасных материалов, загрязняющих окружающую среду.

4.2 Особых требований к утилизации системы не предъявляется.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Руководство по работе с панельным компьютером

#### 1 Начало работы

После включения питания панельного компьютера (далее по тексту (ПК)) на его экране появляется основное окно, приведенное на рисунке А.1.

	Р, мбар	Уров, мм	Масса, т	Объем, м3	Плот, кг/м3	Тем, оС	Вода, мм	Трев
1								NoOp
2	10.00	206.1	0.839	0.8410...	998.0	22.5	45.5	U
3								NoOp
4								NoOp
5								NoOp
6								NoOp
7								NoOp
8								NoOp
9								

Рисунок А.1

ПК приступает к периодическому опросу контроллеров КИ. Если ПК принимает измеренные значения от контроллеров КИ, то в строке, соответствующей номеру канала (резервуара), на общем экране парка выводится принятая информация. При нештатной работе в строке отдельного канала (резервуара) в колонке тревоги могут быть сообщения.

#### 2. Описание интерфейса

2.1 Режимы работы программы в основном окне состоят из 3-х вкладок:

- Парк;
- Резервуар;
- Настройки.

2.1.1 Вкладка **Парк**, отображает в табличной форме основные результаты измерений во всех резервуарах парка (рисунок А.1).

Номера строк соответствуют номеру канала (резервуара) - от 1 до 9.

В столбцах отображается следующая информация:

- **Р, мбар** – гидростатическое давление нефтепродукта в резервуаре в мбар;
- **Уров, мм** - уровень нефтепродукта в резервуаре, в мм;
- **Масса, т** - масса нефтепродукта в резервуаре, в тоннах;
- **Объем, м<sup>3</sup>** – объем нефтепродукта в резервуаре, в м<sup>3</sup>;
- **Плот, кг/м<sup>3</sup>** - плотность в резервуаре, в кг/м<sup>3</sup>;
- **Тем, °С** - температура в резервуаре, в °С;
- **Вода, мм** - уровень подтоварной воды в резервуаре, в мм;
- **Ттрев** – нештатная работа изделия;

Если в строке с номером соответствующего канала (резервуара) нет никаких числовых значений, значит контроллер этого резервуара не опрашивается (не стоит флажок индикатора **Опрос** на вкладке **Настройки – Коэф. Резерв.**)

2.1.2 Вкладка **Резервуар** отображает (рисунок А.2):

- номер канала (резервуара);
- марку топлива;
- все измеренные параметры нефтепродукта с выбранного, с помощью кнопок клавиатуры, резервуара;
- измеренные параметры среды в межстенном пространстве резервуара.

2.1.3 Вкладка **Настройки Коэф. Контр.** отображает коэффициенты, записанные в ППЗУ контроллера КИ каждого канала (рисунок А.3).

Термины, использованные во вкладке **Настройки Коэф. Контр.** имеют следующие назначения.

**Адрес контр.**- сетевой адрес контроллера КИ, который отображается при чтении коэффициентов с выбранного резервуара или который необходимо изменить при записи коэффициентов.

**Адрес плотн., Адрес ДД, Адрес ДВ** сетевые адреса плотномера, датчика гидростатического давления и датчика подтоварной воды, входящих в состав одного блока датчиков, подключаемого к контроллеру КИ.

**Уск.своб.пад.** – ускорение свободного падения для местности установки системы, м/с<sup>2</sup>;

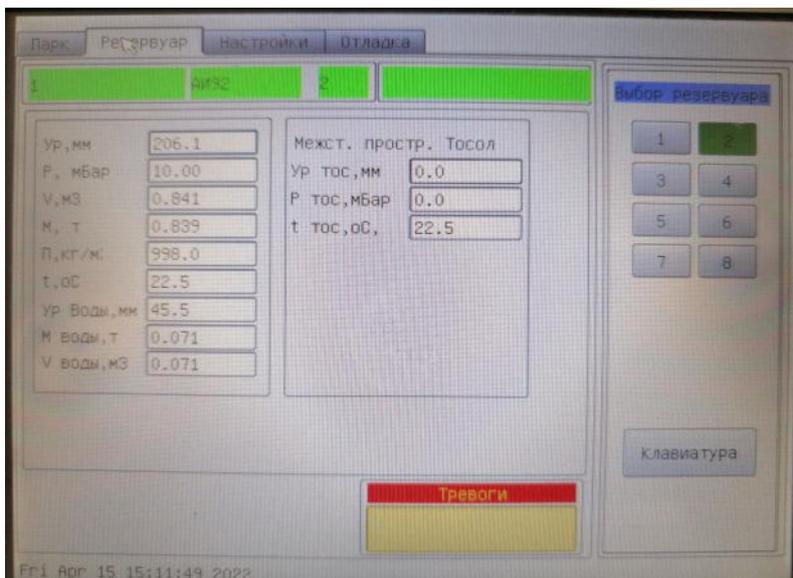


Рисунок А.2.1

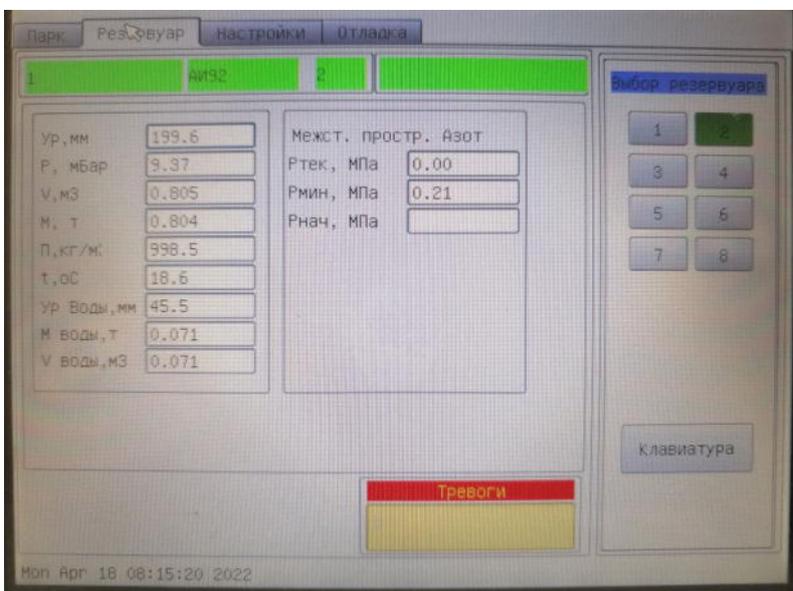


Рисунок А.2.2

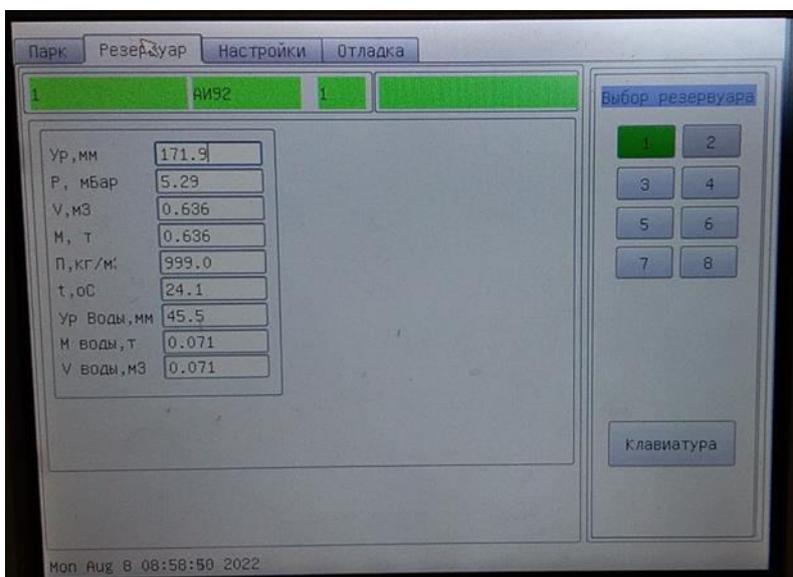
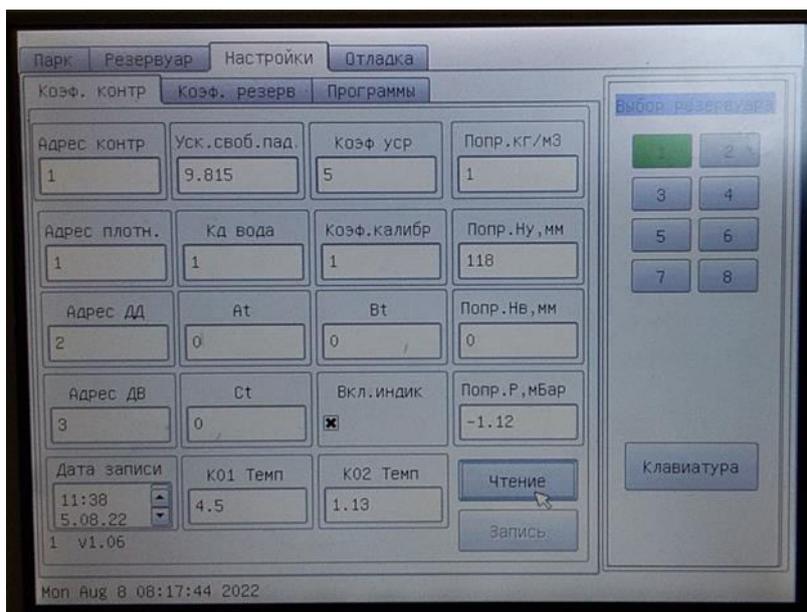


Рисунок А.2.3



А.3

**К<sub>д вода</sub>** – коэффициент коррекции характеристики датчика подтоварной воды;

**At, Bt, Ct** – температурные коэффициенты коррекции датчика гидростатического давления;

**Коэф. уср.** – коэффициент усреднения - от 1 до 20;

**Коэф. калибр.** – коэффициент калибровки системы;

**Попр, кг/м<sup>3</sup>** – поправка по плотности, кг/м<sup>3</sup>;

**Попр, Ну, мм** – поправка системы по уровню, мм;

**Попр. Нв, мм** – поправка по подтоварной воде, мм;

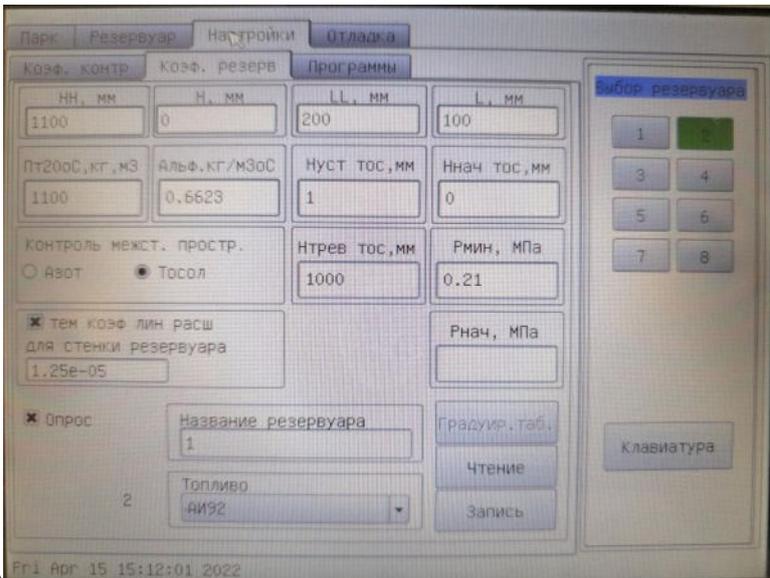
**Попр. Р, мбар** – поправка по давлению, мбар;

**Дата записи** – дата последней записи коэффициентов контроллера КИ;

**V1.06** – версия программного обеспечения контроллера КИ.

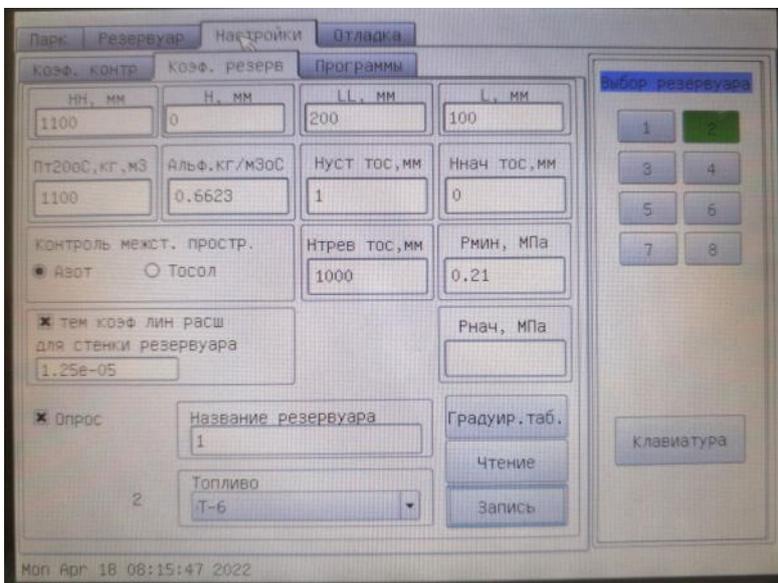
2.1.4 Вкладка **Настройки Резервуара** отображает коэффициенты, записанные в панельный компьютер каждого канала (рисунки А.4.1 и А.4.2). С помощью кнопок клавиатуры можно произвести чтение и запись коэффициентов любого канала (резервуара).

Термины, используемые на данной вкладке, имеют следующее назначение:

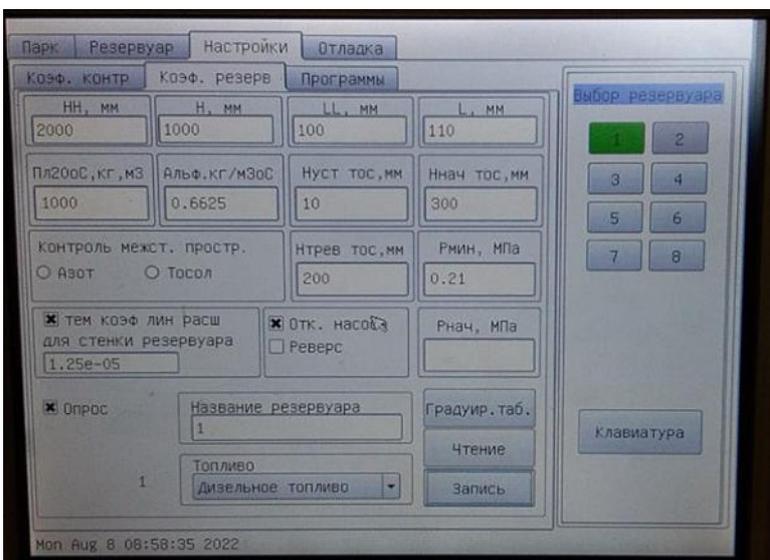


A

A.4.1



A.4.2



A.4.3

**НН, мм** – максимальное значение уровня, при котором включается сигнал НН и выдается релейный сигнал;

**Н, мм** - значение уровня, при котором выдается сообщение о подходе к верхнему предельному значению;

**ЛЛ, мм** – минимальное значение уровня, при котором включается сигнал ЛЛ о том, что в резервуаре уровень нефтепродукта ниже минимально-допустимого значения, и выдается релейный сигнал;

**Л, мм** – значение уровня, при котором выдается сообщение о подходе к нижнему предельному значению;

**Пт<sub>20°C</sub>, кг/м<sup>3</sup>** – плотность тосола в межстенном пространстве резервуара при температуре 20°C;

**Альфа, кг/м<sup>3</sup>/°C** – температурный коэффициент объемного расширения тосола;

**Н<sub>уст тос</sub>, мм** – поправка системы по уровню тосола в межстенном пространстве, мм;

**Н<sub>нач тос</sub>, мм** – начальное значение уровня тосола в межстенном пространстве, мм

**Н<sub>трев тос</sub>, мм** – предельно низкое значение уровня тосола в межстенном пространстве, мм

**Р<sub>мин</sub>, МПа** - предельно низкое значение давления газа в межстенном пространстве, МПа;

**Р<sub>нач</sub>, МПа** - начальное значение давления газа в межстенном пространстве, МПа;

**Контроль межст. простр. Азот или тосол** – выбор способа заполнения межстенного пространства;

**тем .коэф. лин. расш** – коэффициент линейного расширения для стенок резервуара для введения температурной поправки при вычисления объема нефтепродукта, равен  $1,25 \cdot 10^{-5} / ^\circ\text{C}$ ;

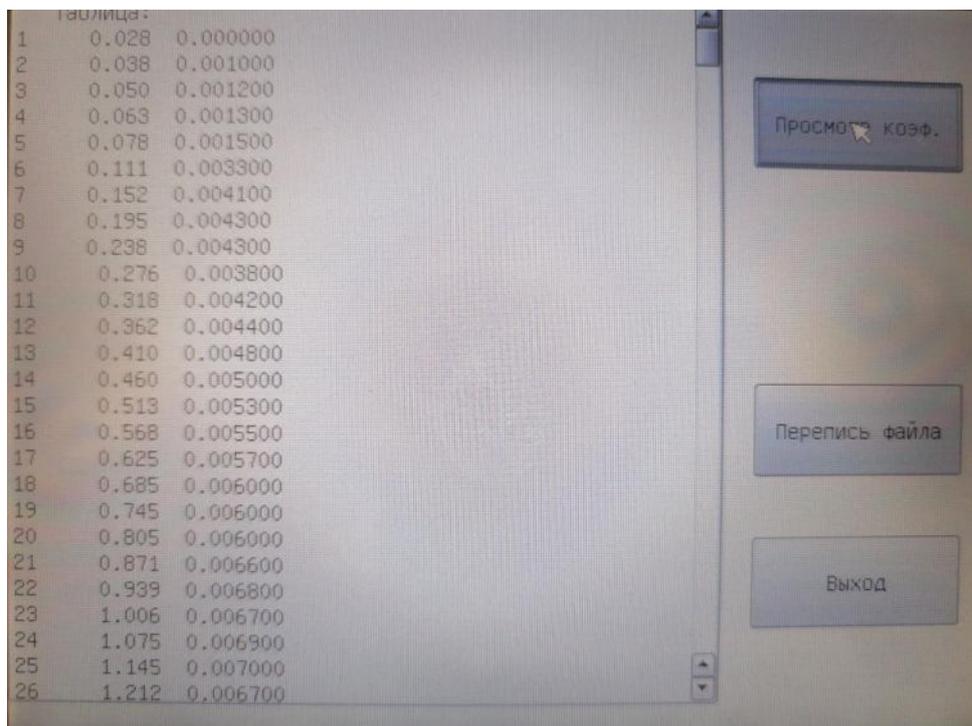
**Опрос** – признак опроса контроллера КИ, при включении его производится автоматически опрос контроллера КИ данного резервуара. Для повышения быстродействия опроса контроллеров КИ резервуаров, рекомендуется выключать опрос отключенных резервуаров;

**Название резервуара** – порядковый номер резервуара, согласно ну-

мерации на АЗС;

**Топливо** – вид топлива в резервуаре.

**Градуир. таблица** – просмотр и перезапись градуировочной таблицы резервуара (рисунок А.5)



№	К1	К2
1	0.028	0.000000
2	0.038	0.001000
3	0.050	0.001200
4	0.063	0.001300
5	0.078	0.001500
6	0.111	0.003300
7	0.152	0.004100
8	0.195	0.004300
9	0.238	0.004300
10	0.276	0.003800
11	0.318	0.004200
12	0.362	0.004400
13	0.410	0.004800
14	0.460	0.005000
15	0.513	0.005300
16	0.568	0.005500
17	0.625	0.005700
18	0.685	0.006000
19	0.745	0.006000
20	0.805	0.006000
21	0.871	0.006600
22	0.939	0.006800
23	1.006	0.006700
24	1.075	0.006900
25	1.145	0.007000
26	1.212	0.006700

Рисунок А.5

2.1.5 Вкладка **Настройки Программы** (рисунок А.6) отображает:

- **версию** ПО панельного компьютера;

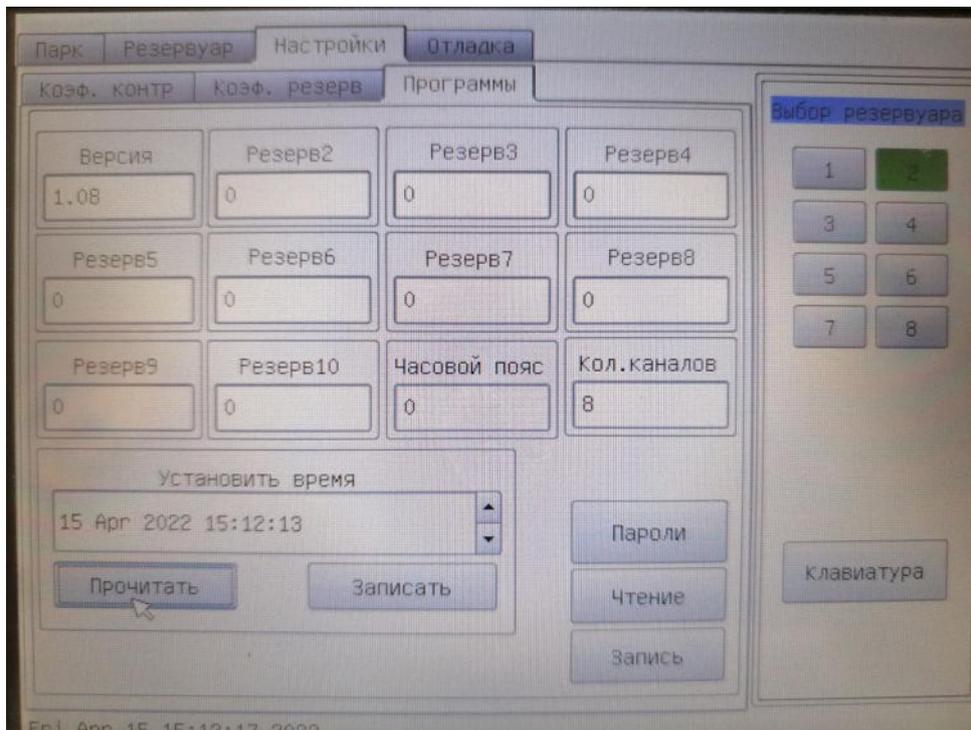


Рисунок А.6

- **Резерв2-Резерв10** – резерв для последующих настроек;
- **Часовой пояс** – часовой пояс в месте установки системы для правильного обмена данными между панельным компьютером и системой верхнего уровня;
- **Кол. каналов** – количество каналов, подключенных к шкафу управления;
- **Установить время** – установка время в панельном компьютере;
- **Пароли** – уровень доступа к коэффициентам контроллера КИ и панельного компьютера.

#### 2.1.6 Ввод паролей

В ПК используются четыре уровня доступа:

- 0) можно просматривать полученные данные с контроллера КИ;
- 1) в добавлении к нулевому уровню изменять настройки резервуара;
- 2) в добавлении к первому уровню можно изменять коэффициенты контроллера и пароли;
- 3) можно изменять заводские настройки в контроллере КИ (для пользователя в условиях эксплуатации – не доступны).

После включения ПК запускается с нулевым уровнем доступа.

Для изменения уровня доступа необходимо войти на вкладку **Настройки Программы** и нажать на кнопку **Пароли** (рисунок А.6). Появится окно для работы с паролями (рисунок А.7).

Выбрать нужный уровень доступа (1 или 2), сделать активным окно редактирования **Пароль**, нажав на него и ввести пароль, нажать кнопку **Ввод**, если пароль введен верно, окно с паролями закроется. Если пароль не верен, выдается сообщение об ошибке.

При выпуске из производства установлен пароль для первого уровня доступа – **111**, а для второго уровня доступа – **222**.

После проведения пуско-наладочных работ пароли необходимо изменить.

Если выбран второй уровень и введен пароль, то внизу экрана появится дополнительная таблица с имеющимися паролями (рисунок А.8).

При необходимости пароль можно изменить и нажать на кнопку **Запись**. Число цифр в пароле от 1 до 10.

**Внимание.** После выполнения работ, требующих первый или второй уровень доступа, необходимо перейти на нулевой уровень доступа.

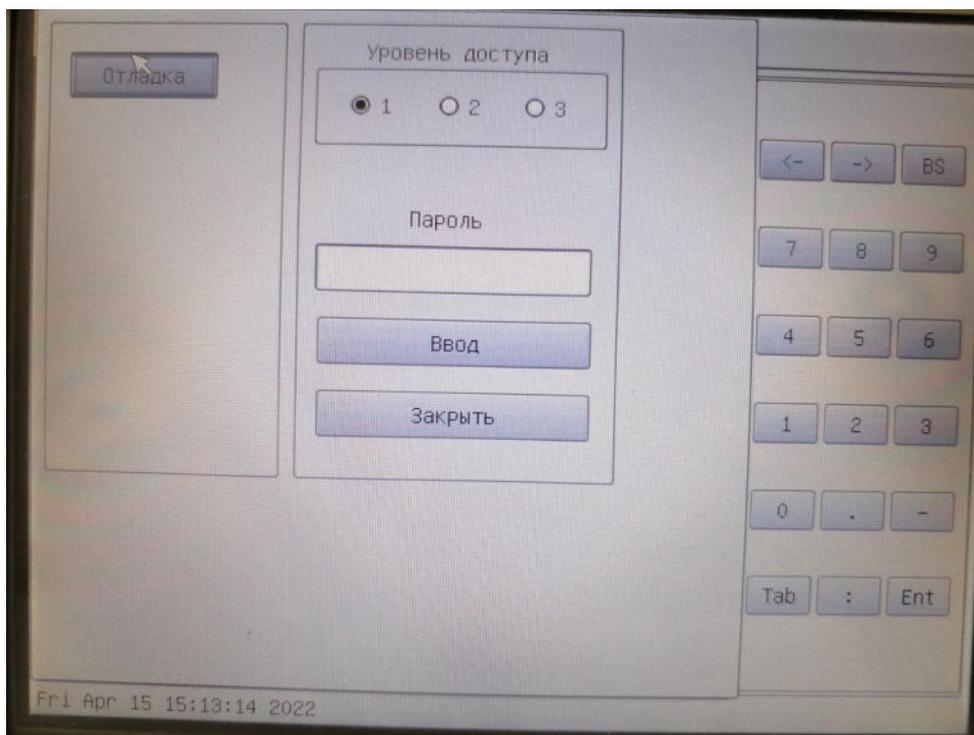


Рисунок А.7

Для перехода на нулевой уровень доступа необходимо записать «неверный» пароль из других уровней доступа.

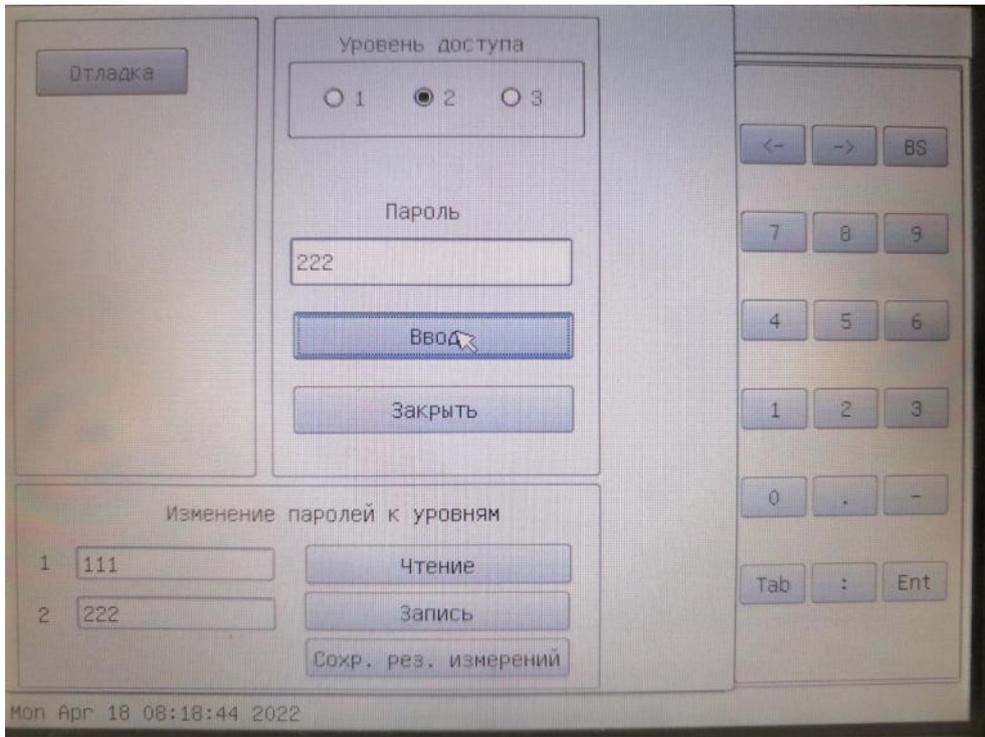
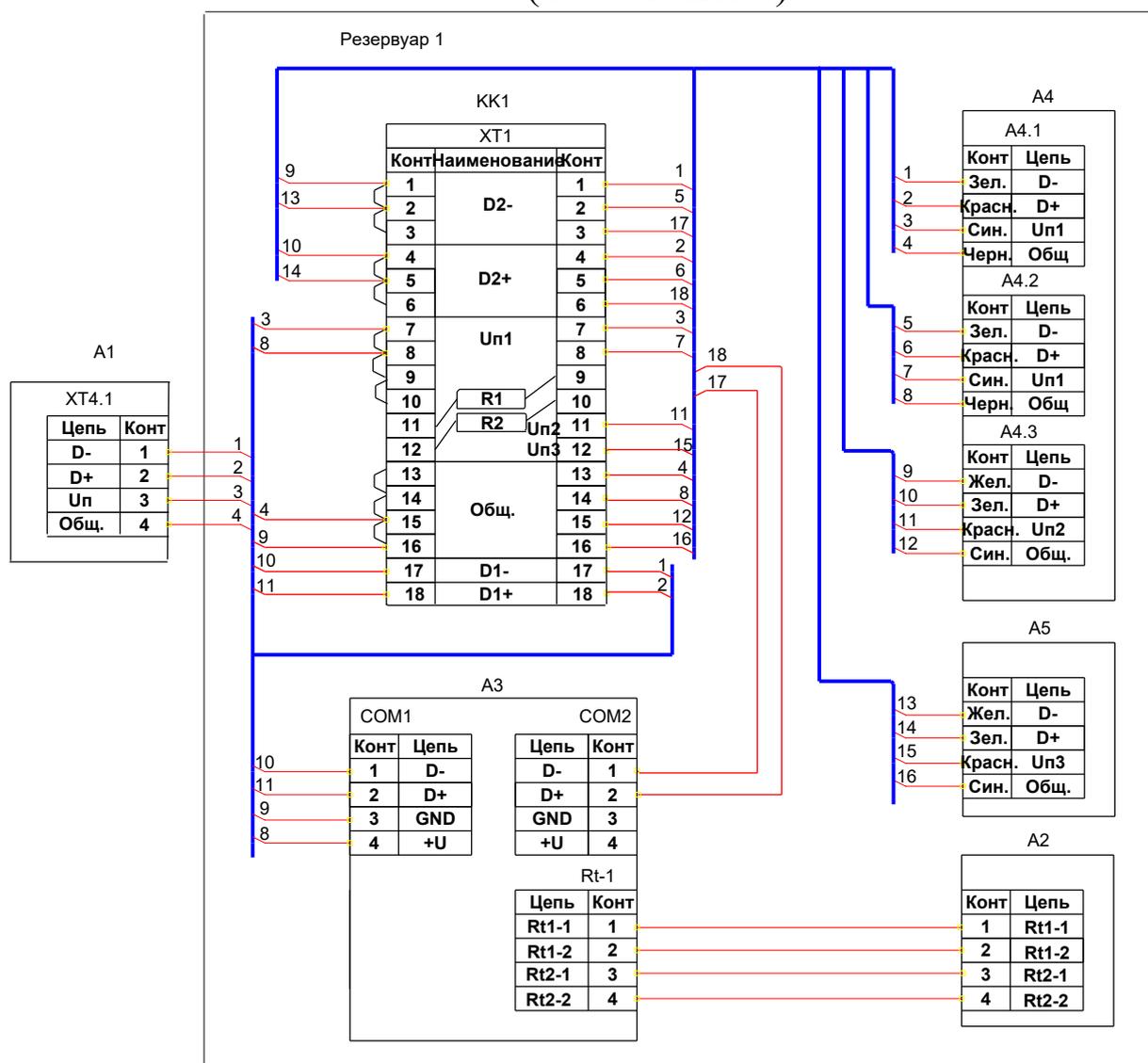


Рисунок А.8

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Обязательное)



- А1 – шкаф управления;
- А2 – термосопротивление ТРИД ТС203
- А3 – контроллер КИ;
- А4 – блок датчиков;
- А4.1 – плотномер ПЛОТ-3Б-2;
- А4.2 – датчик подтоварной воды ДВ-2;
- А4.3 – датчик гидростатического давления Корунд-ДИГ-001 MRS;
- А5 – датчик гидростатического давления Корунд-ДИГ-001 MRS;
- КК1 – клеммная коробка;
- R1, R2 – токоограничивающие резисторы;
- ХТ1 – клеммная колодка ST-2 (18 шт.).

Рисунок 1

Схема электрическая соединений одного канала изделия

## Продолжение ПРИЛОЖЕНИЯ Б

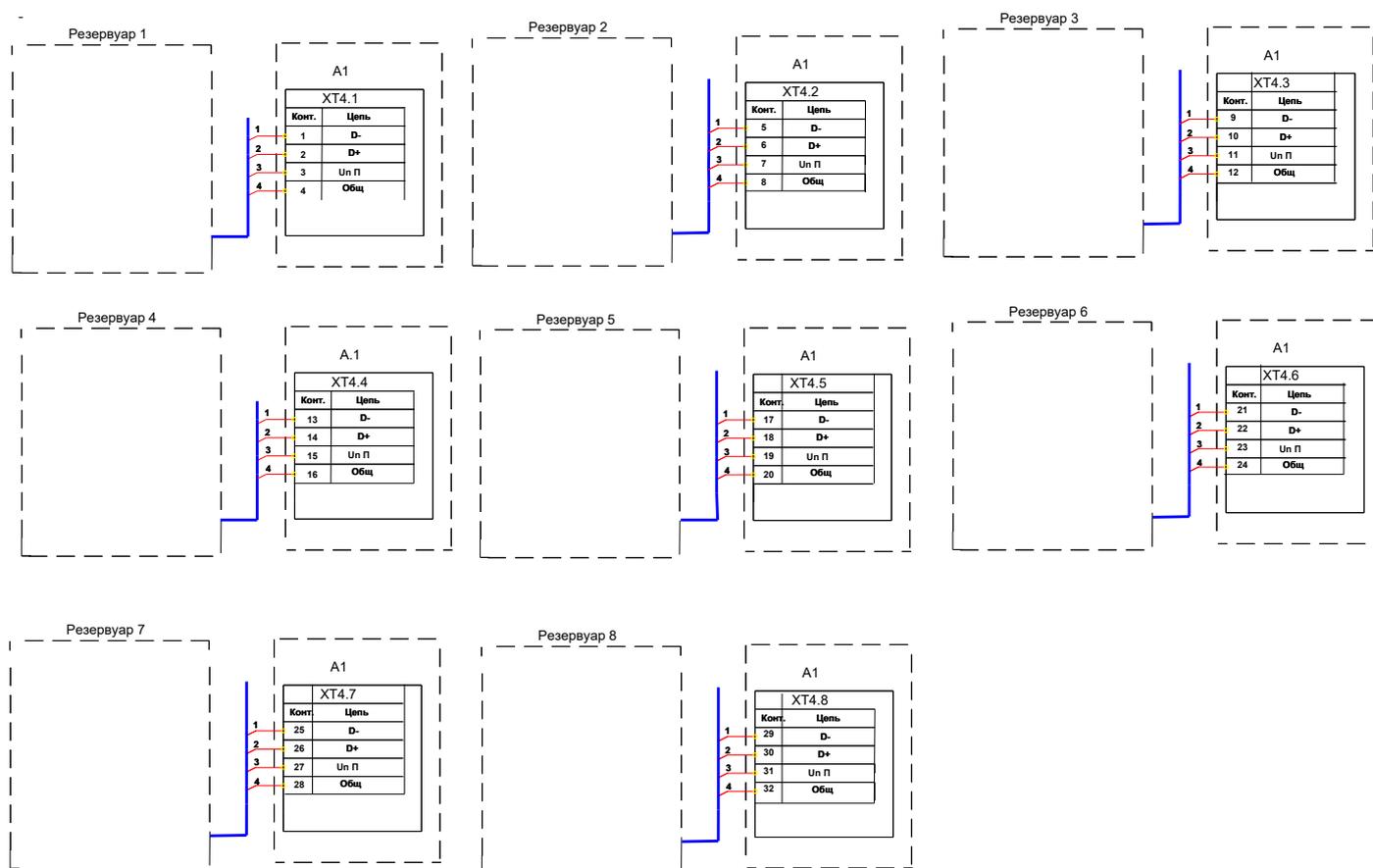


Рисунок 2

Схема электрическая соединений восьми каналов изделия

**ЗАКАЗАТЬ**