

Общество с ограниченной ответственностью “ОКБ Вектор”

ШКАФ АВТОМАТИКИ ША-1

Руководство оператора

2015

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ .....	4
1.1 ФУНКЦИИ ША-1 .....	4
1.2 СХЕМЫ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ША-1 .....	4
1.3 ОПИСАНИЕ РАБОТЫ ША-1.....	6
2 НАСТРОЙКА ША-1 .....	6
2.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.....	6
2.2 НАСТРОЙКА ША-1 .....	7
2.2.1 ГЛАВНОЕ ОКНО .....	7
2.2.2 МЕНЮ.....	9
2.2.3 ОКНО "НАСТРОЙКИ ЕМКОСТИ" .....	10
2.2.4 ОКНО "НАСТРОЙКИ РАСХОДОМЕРА" .....	12
2.2.5 ОКНО "ТРЕНДЫ УРОВНЕЙ" .....	13
2.2.6 ОКНО "ТРЕНДЫ УРОВНЕЙ (ТАБЛИЦА)".....	14
2.2.7 ОКНО "ТРЕНДЫ УРОВНЕЙ (АРХИВ)" .....	15
2.2.8 ОКНО "НАСТРОЙКИ ТРЕНДОВ" .....	16
2.2.9 ОКНО "ЖУРНАЛ СОБЫТИЙ" .....	17
2.2.10 ОКНО "СМЕНА СИСТЕМНОГО ПАРОЛЯ" .....	17

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ содержит информацию, необходимую для работы со шкафом автоматики (далее, ША-1), поддерживающей сбор информации с датчиков уровня, отображении данных на сенсорной панели оператора, ведение трендов изменения уровня во времени, формировании внешних управляющих сигналов.

Документ содержит сведения о порядке настройки ША-1 для работы в соответствии с заданными алгоритмами, также описание работы с панелью оператора.

В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

- весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;
- все копии должны содержать ссылку на авторские права ООО «ОКБ Вектор»;
- настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

При работе с ША следует также использовать следующие документы:

- ВГАР.407533.001 РЭ. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПЛП. Руководство по эксплуатации.
- ВГАР.407533.001 РО. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПЛП. Руководство оператора.

Подсказки и обозначения:



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором говорится о правилах работы по изменению настроек ША-1.



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором говорится о специфических или условных особенностях настройки или работы с ША-1.



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором приводится пример условного обозначения или пример работы с ША-1.

# 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

Шкаф автоматики предназначен для визуального отображения данных с датчиков уровня, подключенных к панели оператора и ведения архивов, данных изменения уровня во времени, а также формирования звуковых и визуальных аварий выхода контролируемого параметра за аварийные границы, формировании внешних управляющих сигналов.

ША-1 позволяет осуществлять циклический опрос параметров с датчиков уровня и вводить настройки для работы системы по заданному алгоритму, а так же обеспечивает защищенный доступ к настройкам системы и формирования внешних управляющих сигналов.

## 1.1 Функции шкафа автоматики

ША-1 обеспечивает выполнение следующих функций:

- опрос текущих данных с подключенных датчиков уровня;
- вывод данных в графическом и цифровом виде на панель оператора;
- изменение параметров системы.
- ограниченный доступ к настройкам системы (применение пароля);
- обработку параметров системы и выдачу звуковых и визуальных сигналов выхода контролируемого параметра за пределы аварийных границ;
- формирование внешних управляющих сигналов;
- формирования архивов/трендов текущих данных с датчиков уровня, как в графическом, так и в табличном виде;
- формирование отчетов работы системы;
- диагностику работы всех узлов системы и отображения текущего состояния.

## 1.2 Схемы программно-аппаратного взаимодействия ША

Структурная схема взаимодействия узлов ША-1 представлена на рисунке 1.1.

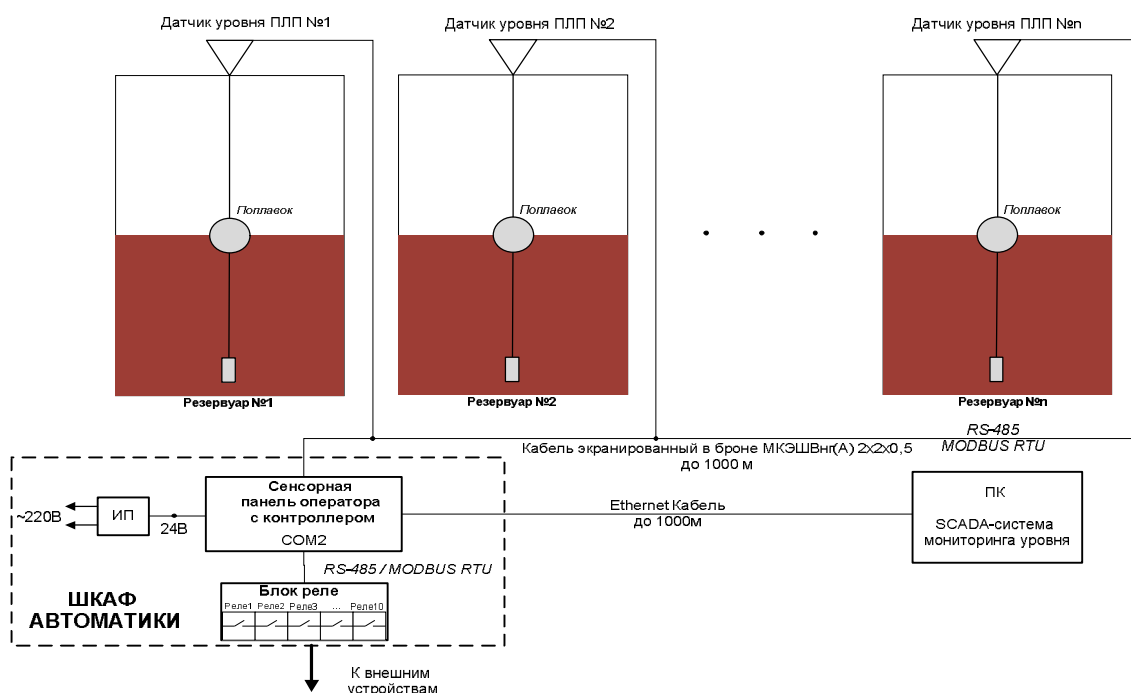


Рисунок 1.1 – Структурная схема взаимодействия узлов ША-1.

Шкаф автоматики ША-1 состоит из следующих функциональных узлов:

- 1) Панель оператор WEINTEK;
- 2) Источник питания DC 24V;
- 3) Модуль релейных выходов ICP CON;
- 4) Элементы коммутации.

Все узлы запитаны от источника питания DC 24V, который подключен к сети 220В 50Гц через автомат.

Обмен между узлами происходит по шине RS485 с протоколом MODBUS RTU. Мастером шины является панель оператора.

Датчики уровня должны быть подключены к шине RS485 последовательно. К последнему датчику в шине RS485 параллельно к линиям А,В подключается терминальный резистор номиналом 120 Ом (опционально, см. паспорт).

Электрическая схема ША-1 представлена на рисунке 1.2.

Схема электрическая шкафа ША-1

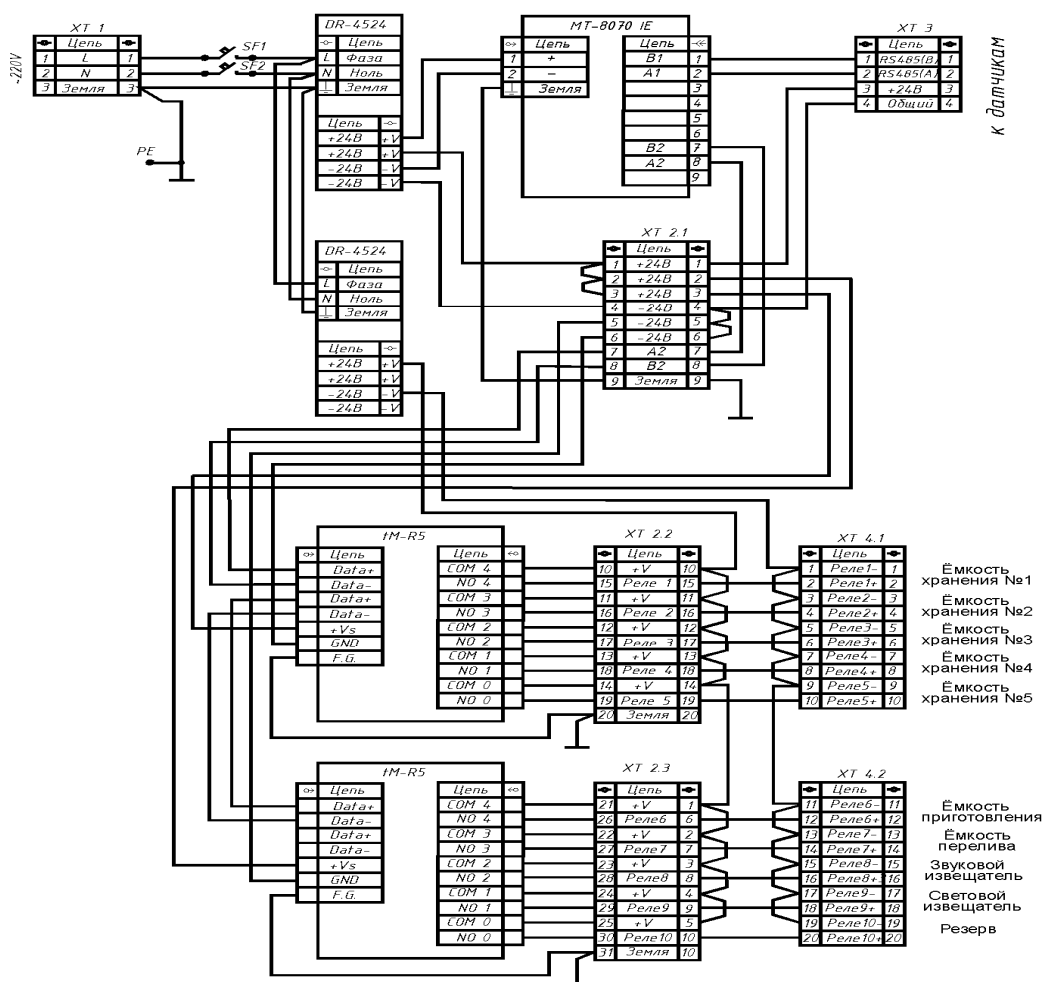



Рисунок 1.2 – Электрическая схема взаимодействия узлов ША-1.

 - Подача питания 220В должна осуществляться только после сборки ША-1 целиком.

### 1.3 Описание работы ША-1

Шкаф автоматики объединяет в себе несколько функциональных блоков, подключенных между собой промышленной шиной передачи данных RS485. Обмен данными осуществляется с использованием протокола MODBUS RTU.

Логика работы ША-1 заложена в панели оператора, которая является мастером протокола MODBUS RTU. Панель оператора осуществляет циклический опрос данных с датчиков. Текущие данные с датчиков уровня выводятся на сенсорный дисплей панели оператора в графическом и интерактивном виде. На базе полученных данных с датчиков уровня, а так же предустановленных аварийных границ, формируются звуковые и визуальные сигналы в соответствии с алгоритмом. Шкаф автоматики формирует внешние управляющие сигналы, которые передаются на модуль релейных выходов по шине RS-485 MODBUS RTU.

Установка датчиков уровня ПЛПХХХХУ – 485 в резервуар и их настройка осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации (ВГАР.407533.001 РЭ) и руководством оператора (ВГАР.407533.001 РО), а так же паспортом на устройство.

В панели оператора осуществляется диагностика работоспособности как системы в целом, так и отдельных ее узлов. Состояние работы выводится на дисплей панели.

Данные о текущем уровне записываются в архив с заданным отклонением и предоставляются пользователю в табличном виде или в виде графиков/трендов.

Настройки аварийных границ и отклонения архивирования имеют ограниченный доступ и могут быть доступны только при вводе пароля.

Превышение аварийных границ, сопровождается звуковым сигналом, который может быть отключен, а так же формированием внешних управляющих сигналов.

Все аварийные события записываются в журнал.



*- При возникновении новой аварии звуковая сигнализация включается автоматически.*

## 2 НАСТРОЙКА ША-1

### 2.1 Общие указания

**ВНИМАНИЕ!** Сборку и разборку всех схем подключений обязательно проводить при выключенном оборудовании (панели оператора, модулей ввода-вывода, внешних устройствах и датчиковом оборудовании).

Соберите схему шкафа автоматики, в соответствии с требованиями указанными в данном руководстве.

Подайте питание для запуска системы в рабочее состояние.

Дождитесь запуска панели оператора, опроса датчиков уровня.

## 2.2 Настройка ША-1

Настройка шкафа автоматики осуществляется через панель оператора. Панель оператора имеет сенсорное управление.

### 2.2.1 Главное окно

На главном окне панели оператора (рис. 2.1) отображаются текущие данные с датчиков уровня в цифровом и интерактивном виде (резервуары, заполненные жидкостью, пропорционально данным), а так же состояние работы.





Рисунок 2.1 – Главное окно панели оператора



 - Текущие данные выводятся в метрах с точностью  $\pm 1$ мм.

Интерактивное и цифровое отображение текущих данных с датчиков уровня меняет цвет в соответствии с заданными аварийными границами:

- если значение текущего уровня находится выше аварийной границы формируется авария, сопровождающаяся звуковым и цветовым сигналом.

 - Если значения уровня превышает максимальную аварийную границу, то происходит замыкание внешнего реле и выдача сигнала на внешнее устройство.

Индикатор , расположенный снизу мнемосхемы резервуара информирует о текущем состоянии работы канала измерения:

-  - канал измерения функционирует без ошибок;
-  - отказ канала измерения.



- при возникновении информации об отказе канала измерения более подробную информацию можно получить в окне настроек конкретного канала измерения.

Состояние аварии выводится на визуальный индикатор: .

Для перехода в окно “Настройки емкости” для каждого канала измерения



необходимо нажать на мнемосхему с емкостью -

Для перехода в окно “Настройки расходомера” необходимо нажать на



мнемосхему-

Данные клавиши имеют защиту от несанкционированного доступа и защищены паролем.

В окне “Настройки емкости” можно задать аварийные границы, смещение поплавка (поплавок), высоту резервуара и настроить гистерезис срабатывания аварийных границ. Так же в окне “Настройки емкости” доступны состояния работы каналов измерения и релейных выходов.

В окне “Настройки расходомера” можно осуществлять управление/сброс текущим и общим расходом.

В нижнем левом углу дисплея панели оператора расположена клавиша “Меню”. Данная клавиша доступна из любого окна и при ее нажатии открывается меню панели.

При нажатии клавиши “Тренды” открывается окно, в котором можно просмотреть архив текущих данных в виде графиков/трендов.

При нажатии клавиши “Журнал” открывается окно, в котором можно просмотреть аварийные события.



## 2.2.2 Меню

Вызов меню доступен из любого окна панели и открывается поверх левой стороны текущего окна при нажатии на клавишу “Меню” (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – “Меню” панели оператора

В столбец “Меню” вынесены текущие данные со всех каналов измерения, а также предоставлена возможность отключения/включения звукового оповещения аварий.



- при отключении звукового сигнала – происходит отключение внутреннего и внешнего звукового оповещения аварии.

Поле “Доступ”, предназначено для ввода требуемого пароля, активирующего возможность изменения настроек.

Клавиша “Закрывать доступ” предназначена для блокировки доступа к функциям изменения настроек.

С помощью клавиши “Изменить” можно сменить системный пароль.

Для закрытия меню необходимо повторно нажать клавишу “Меню”.

### 2.2.3 Окно “Настройки емкости”

Окно “Настройки емкости” может быть открыто только при введении требуемого пароля.


Окно “Настройки емкости” (рис. 2.3) предназначено для изменения аварийных и границ каналов измерения, смещения значений поплавка (поплавок), высоты резервуара, а так же гистерезиса срабатывания аварийных границ. Так же в окне настроек расположены окна детального состояния работы канала измерения, кода состояния.



Рисунок 2.3 – Окно “Настройки” панели оператора

В поле “Аварийная граница” вводится значение, выход параметра уровня за которое, активирует звуковые и графические сигналы, а так же блокировка работы соответствующего насоса.

Поля “Гистерезис границы min” и “Гистерезис границы max” предназначены для ввода гистерезиса срабатывания аварийных границ.

 - По умолчанию значения гистерезисы нижней и верхней границы отключены, т.е равны 0.

Поле “Высота” задает высоту резервуара, в который установлен уровнемер, тем самым можно откорректировать смещение показаний датчика

 - По умолчанию значение поля “Высота” равна монтажной длине датчика.

Для корректировки - после установки датчика в резервуар необходимо измерить текущий уровень в резервуаре ( $L_{\text{тек}}$ ) и снять показания с датчика ( $L_{\text{дат}}$ ), затем вычислить смещение по формуле:  $\Delta_{\text{см}} = L_{\text{дат}} - L_{\text{тек}}$ , полученное смещение прибавить к высоте резервуара.



- Пример определения смещения поплавка:

✓ измеренный текущий уровень в резервуаре  $L_{тек} = 2,436$  м;

✓ датчик показывает  $L_{дат} = 2,432$  м;

Вычисляем смещение поплавка по формуле:

$$\Delta_{см} = L_{дат} - L_{тек} = 2,432 \text{ м} - 2,436 \text{ м} = -0,004 \text{ м}$$

Суммируем полученное смещение с "Высота" и вводим полученное значение в поле "Высота".

Данная процедура проводится один раз при пуско-наладке и необходима для компенсации статической погрешности связанной с неточностью установки датчика на резервуар и погружения поплавка в среду.



- Для изменения настроек "Высота" необходимо разрешить изменения настроек нажатием клавиши "Разрешение записи" и дождавшись ответа "Запись настроек разрешена".

В поле "Состояние работы ПЛП" выводится информация о текущем состоянии:

- "Норма" – канал измерения функционирует без ошибок и аварий;
- "Внимание" – выход контролируемого параметра уровня за пределы предупредительной границы;
- "Авария max" – выход контролируемого параметра уровня за пределы максимальной границы;
- "Отказ" – неисправность датчика уровня данного канала измерения;
- "Обрыв ДУ" – нет связи с датчиком уровня данного канала измерения;

В поле "Состояние работы реле" выводится информация о текущем состоянии:

- "Норма" – канал реле работает без ошибок;
- "Обрыв РЛ" – нет связи с модулем реле данного канала измерения;

В поле "Код состояния" отображаются состояния работы датчика уровня.

#### 2.2.4 Окно “Настройки расходомера”

Окно “Настройки расходомера” может быть открыто только при введении требуемого пароля.

Окно “Настройки расходомера” (рис. 2.4) предназначено для сброса общего и текущего расходов.



Рисунок 2.4 – Окно “Настройки расходомера” панели оператора

## 2.2.5 Окно “Тренды уровней”

В окне “Тренды уровней” отображаются графики зависимостей уровней каналов измерения от времени (рис. 2.5).

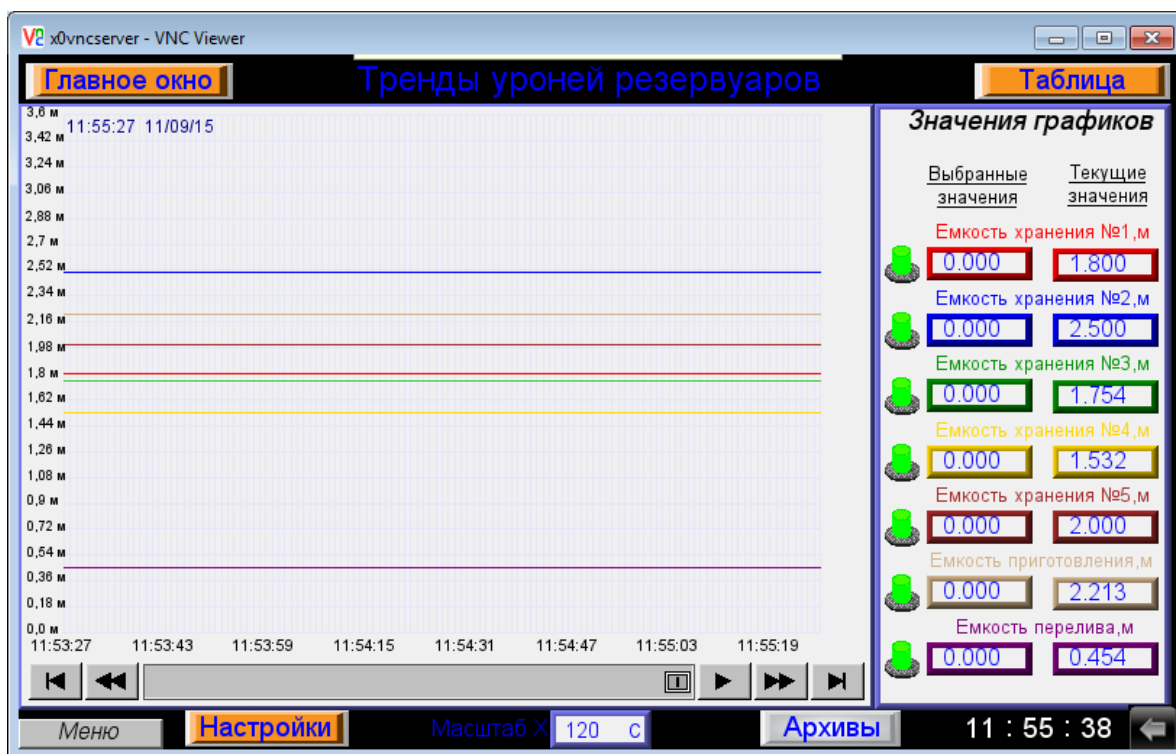



Рисунок 2.5 – Окно “Тренды уровней”

В правой части окна отображаются выбранные и текущие значения уровня для каждого канала измерения. Графики каналов измерения помечены цветом в соответствии с правой частью окна.


Выбрать значения во времени можно установив курсор на поле графиков в нужном месте. Текущее время курсора отображается в левом верхнем углу под текущем временем работы.

Клавиши , предназначены для управления отображением графика параметра канала измерения на поле графиков.

В нижней части поля графиков расположены элементы управления:

- прокрутка во времени;
- старт/стоп;

Для изменения временной шкалы предназначено поле “Масштаб X”, в секундах.

 - По умолчанию значение “Масштаб X” равно 120 секунд.

Тренды, формирующиеся в реальном времени, отображаются за текущие сутки.

Для просмотра архивов трендов необходимо нажать клавишу “Архивы”.

В нижней левой части окна расположена клавиша “Настройки”, предназначенная для вызова окна, позволяющего проводить настройки отклонения архивирования значений и ведения трендов.

В правой верхней части окна расположена клавиша “Таблица”, предназначенная для отображения архивов значений уровня в табличном виде.

При нажатии на клавишу “Главное окно” происходит возврат на главное окно панели.

## 2.2.6 Окно “Тренды уровней (таблица)”

В данном окне отображается архив значений уровня каналов измерения в табличном виде (рис. 2.6).

Кол-во	Время	Дата	Хранение-1,м	Хранение-2,м	Хранение-3,м	Хранение-4,м	Хранение-5,м	Приготовление,м	Перелив,м
2282	11:56:01	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2281	11:56:00	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2280	11:55:59	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2279	11:55:58	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2278	11:55:57	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2277	11:55:56	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2276	11:55:55	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2275	11:55:54	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2274	11:55:53	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2273	11:55:52	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2272	11:55:51	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2271	11:55:50	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2270	11:55:49	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2269	11:55:48	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2268	11:55:47	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2267	11:55:46	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454
2266	11:55:45	09/11/15	1.800	2.500	1.754	1.532	2.000	02.213	0.454

Рисунок 2.6 – Окно “Тренды уровней” таблица

Поле “Кол-во выборки” отображает количество файлов выборки данных, на данный момент хранящихся в панели оператора. Файлы с выборками данных автоматически формируется каждые сутки, и представляют суточный архив.

Поле “№ выборки” позволяет вывести на панель оператора необходимую выборку данных, требуемой даты.



- Значение “0” в поле “№ выборки” соответствует самой последней выборке данных. Если ввести значение “1”, то предпоследняя выборка и т.д.

Ввод значений можно осуществлять через виртуальную клавиатуру или переключать с помощью стрелок <- ->.

Для обновления информации о текущем количестве выборок необходимо нажать клавишу “Обновить”.

Клавиша “Удалить” позволяет удалять самую старую выборку данных.

С помощью клавиш “Главное окно” и “Графики” можно перейти на главное окно или в окно графического отображения трендов соответственно.

### 2.2.7 Окно “Тренды уровней (архив)”

В окне “Тренды уровней (архив)” отображаются суточные архивы графиков изменения уровней с каналов измерения (рис. 2.7).

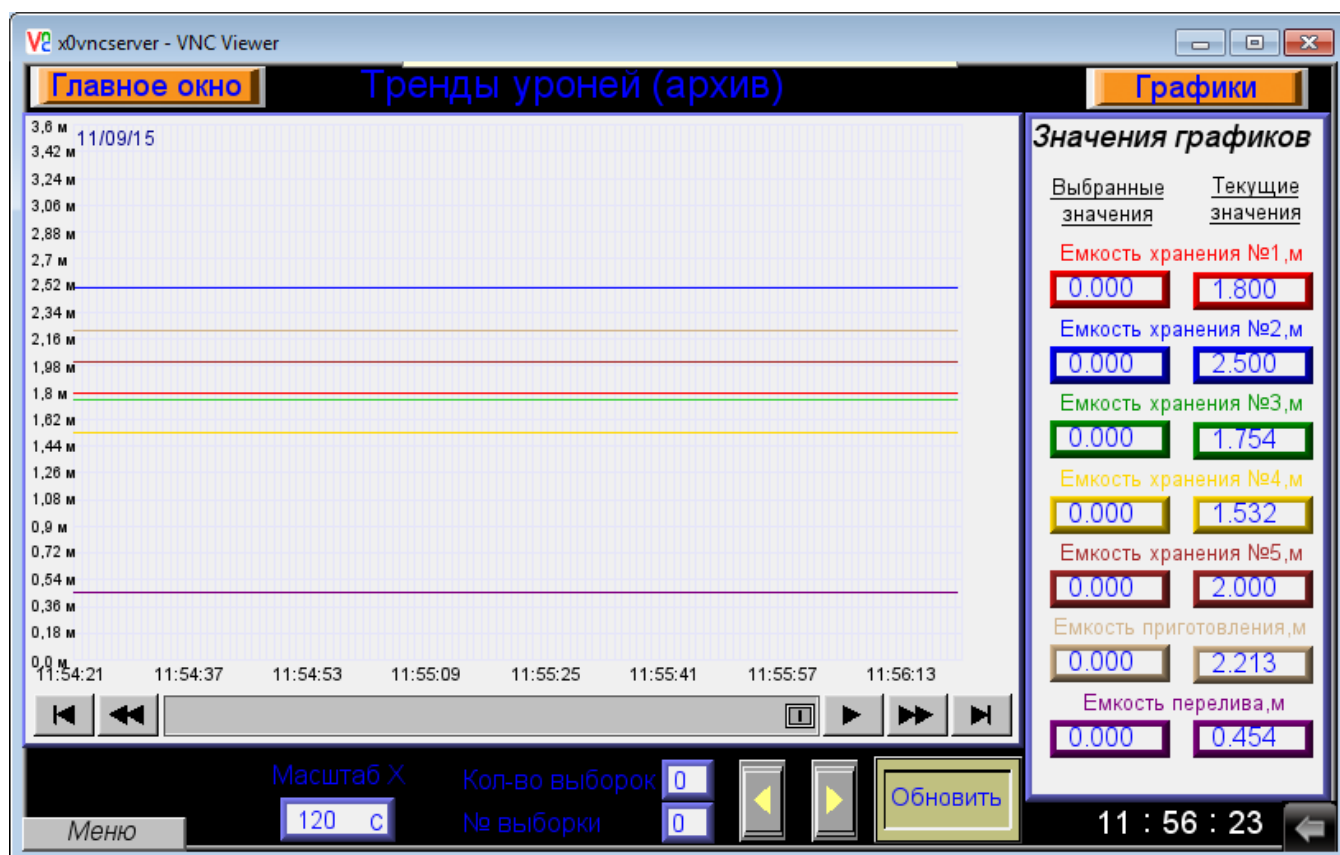


Рисунок 2.7 – Окно “Тренды уровней (архив)”

Управление просмотром трендов соответствует описанию, представленному в п. 2.2.4

Поле “Кол-во выборок” отображает количество файлов выборок данных, на данный момент хранящихся в панели оператора. Файлы с выборками данных автоматически формируется каждые сутки, и представляют суточный архив.

Поле “№ выборки” позволяет вывести на панель оператора необходимую выборку данных, требуемой даты.



- Значение “0” в поле “№ выборки” соответствует самой последней выборке данных. Если ввести значение “1”, то предпоследняя выборка и т.д

Ввод значений можно осуществлять через виртуальную клавиатуру или переключать с помощью стрелок <- ->.

Для обновления информации о текущем количестве выборок необходимо нажать клавишу “Обновить”.

### 2.2.8 Окно “Настройки трендов”

Окно “Настройки трендов” может быть открыто только при введении требуемого пароля.

Окно “Настройки трендов” (рис. 2.8) предназначено для изменения отклонений архивирования значений каналов измерения. Так же окно содержит текущий статус работы канала измерения, необходимый для детального анализа отказов и ошибок в работе системы.

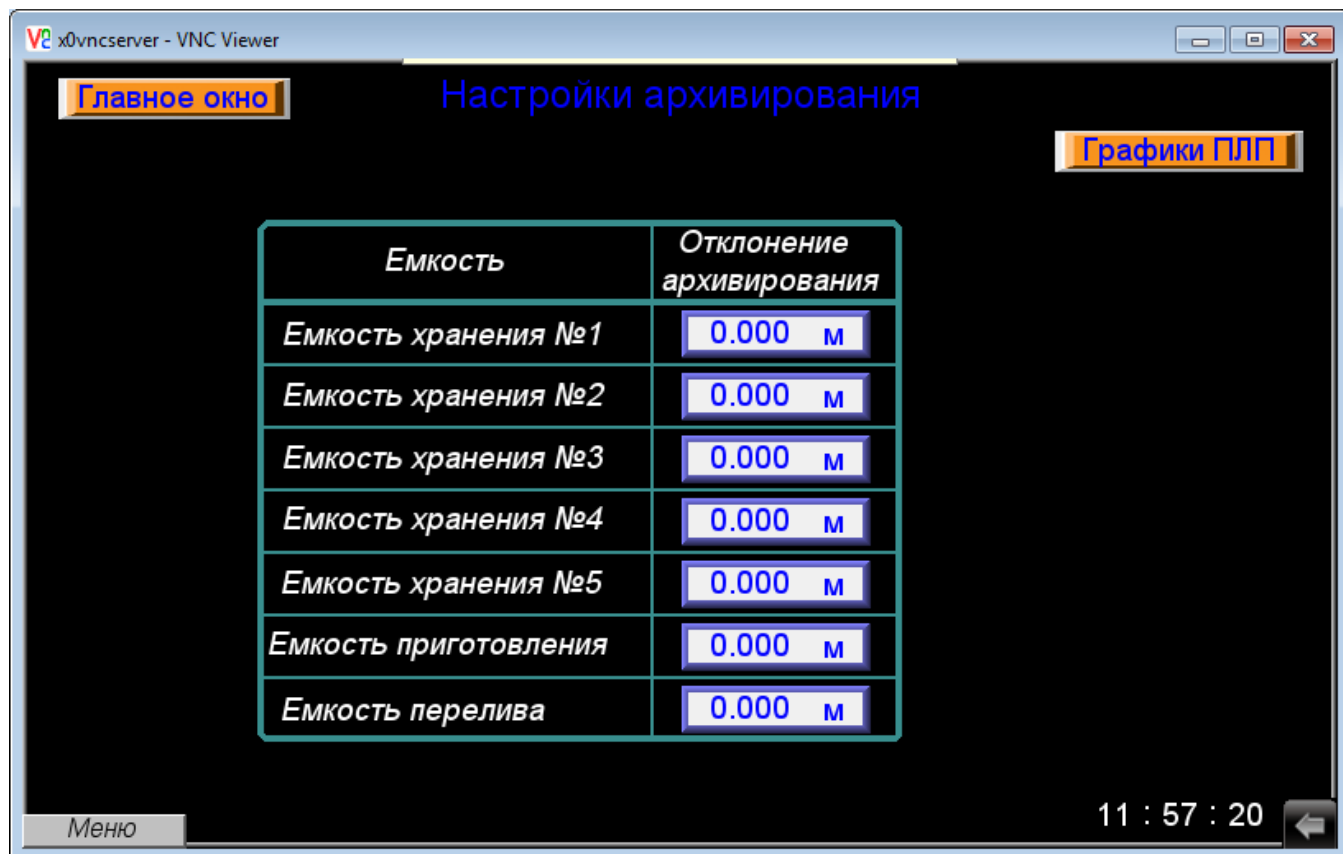


Рисунок 2.8 – Окно “Настройки трендов”

В поле “Отклонение архивирования” вводятся значения, изменение которых, инициализирует запись текущего уровня в архив.



- В поле отклонение архивирования для резервуара №1 введено значение 0.001 м (1 мм), следовательно, отклонение текущего значения уровня данного канала измерения на 1мм от предыдущего, будет записываться в архив.



- По умолчанию значение “Отклонение архивирования” для всех каналов измерения равно “0”, что означает архивировать все значения с датчиков.



### 2.2.9 Окно “Журнал событий”

Окно “Журнал событий” (рис. 2.9) предназначено для просмотра аварийных событий, произошедших за время работы системы.

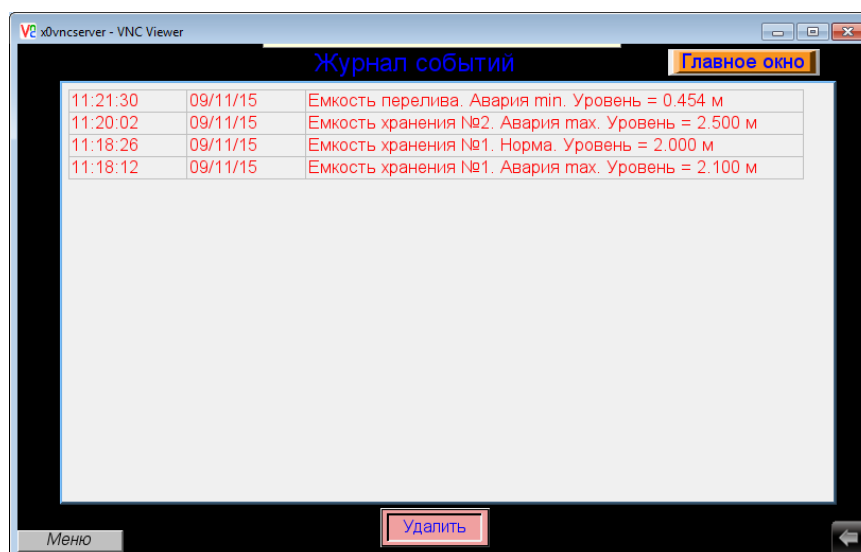


Рисунок 2.9 – Окно “Журнал событий”

### 2.2.10 Окно “Смена системного пароля”

Окно “Смена системного пароля” предназначено для изменения системного пароля (рис 2.10), необходимого для изменения настроек работы ША-1.



По умолчанию пароль “12345”.

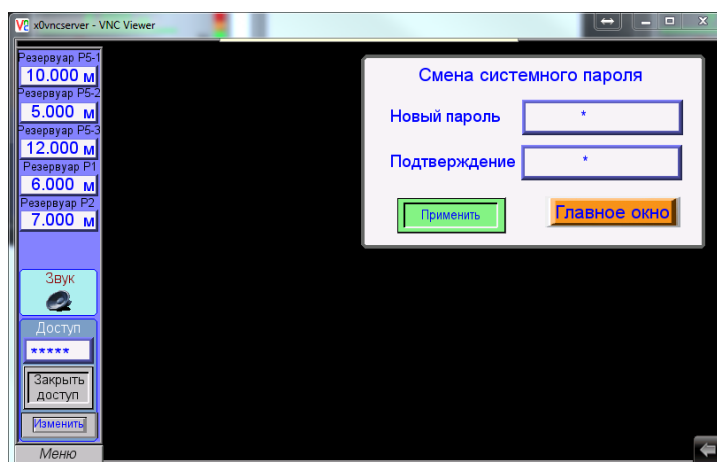


Рисунок 2.10 – Окно “Смена системного пароля”

Для смены системного пароля необходимо ввести новый пароль в соответствующее поле и в поле “Подтверждение”.



- Пароль состоит только из цифр и не может содержать более семи символов.

После ввода пароля в соответствующие поля необходимо нажать клавишу “Применить”. При совпадении значений пароля клавиша подсветится словом “Изменен...” на 2 секунды, в противном случае, клавиша не отреагирует.

Для возврата в главное окно панели необходимо нажать клавишу “Главное окно”.