

ПАО «ГАЗПРОМ АВТОМАТИЗАЦИЯ»

**СИСТЕМА ЛИНЕЙНОЙ ТЕЛЕМЕХАНИКИ
«МАГИСТРАЛЬ-ДУ» (SCADA «ПОТОК-ДУ»)**

ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ

Эксплуатационная документация

Руководство системного инженера

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Инв. № подл. 12853	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
-----------------------	----------------	--------------	--------------	----------------

2022

Содержание

1	Введение	4
1.1	Область применения	4
1.2	Уровень подготовки пользователя	4
1.3	Состав и содержание дистрибутивных носителей данных.....	5
2	Установка программного обеспечения	6
2.1	Установка операционной системы Astra Linux Special Edition	6
2.2	Установка и настройка антивируса Kaspersky Endpoint Security	21
2.3	Установка и настройка компонентов Альфа платформы	26
2.3.1	Alpha.Net и Alpha.Domain	26
2.3.2	Alpha.Historian	29
2.3.3	Alpha.HMI.....	30
2.3.4	Alpha.Security	31
2.3.5	Alpha.Server.....	35
3	Установка и настройка сторонних компонентов.....	37
3.1	Установка LDAP-сервера.....	37
3.2	Настройка LDAP-сервера	38
3.3	Настройка репликации LDAP-сервера.....	40
3.4	Настройка потребителя	42
3.5	Настройка поставщика.....	42
4	Описание среды визуализации	44
4.1	Основной экран.....	44
4.2	Панель навигации.....	46
4.3	Панель управления	46
4.4	Тренды.....	48
4.4.1	Панель инструментов для трендов	49
4.4.2	Добавление сигналов для отслеживания	51
4.4.3	Оперативный режим.....	52
4.4.4	Исторический режим	53
4.4.5	Использование реперных линий	55
5	Символы, используемые на мнемосхемах.....	57
5.1	Аналоговый параметр	57

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.
12853

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.		Рыдин		12.22
Пров.		Панкова		12.22
Н.контр.		Колесникова		12.22
Утв.		Мирошников		12.22

СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA
«Поток-ДУ»)
Руководство системного
администратора

Лит.	Лист	Листов
	2	74



5.2	Дискретный параметр.....	60
5.3	Исполнительные механизмы	62
5.3.1	Кран	62
6	Правила подготовки данных.....	66
7	Описание информационной базы данных.....	67
8	Порядок и средства заполнения базы данных.....	69
8.1	Указания по монтажу	69
8.2	Инструкция по добавлению сигналов	70
8.3	Добавление вычислений	71
8.4	Настройка генерации событий	72
9	Описание программного обеспечения нижнего уровня контроллерного оборудования.....	73
9.1	Краткое описание процессорного модуля.....	73
9.2	Краткое описание программы «Магистраль»	75
9.3	Структура расположения файлов на диске	76
9.4	Конфигурирование программного обеспечения «Магистраль»	77
9.5	Загрузка одноплатной ЭВМ.....	79
9.5.1	Подключение питания	79
9.5.2	Загрузка операционной системы на МИБ-08.....	80
9.6	Параметризация корзины.....	80
9.7	Конфигуратор нижнего уровня.....	82
9.8	Редактор алгоритмов.....	88
9.8.1	Внутренние переменные	93
9.9	WEB версия ПЛК «Магистраль-ДУ»	93
9.9.1	Доступ к переменным из редактора алгоритмов.....	93
9.9.2	Просмотр переменных в режиме реального времени	96
9.9.3	Вкладка «Программы» ПЛК «Магистраль-ДУ»	98
9.9.4	Вкладка «Настройки» ПЛК «Магистраль-ДУ»	98
9.9.5	Вкладка «Modbus устройства» ПЛК «Магистраль-ДУ»	99
9.10	Методы загрузки программного обеспечения.....	100
9.10.1	Загрузка ПО алгоритмических блоков.....	100
9.10.2	Методы запуска проекта при неуспешной загрузке алгоритмов и службы контроллера.....	101
9.10.3	Методы запуска проекта при неуспешной загрузке SCADA-системы.....	102
	Список используемых сокращений	104

Инф. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

1 Введение

Настоящее руководство предназначено для ознакомления с основными принципами работы программного обеспечения системы линейной телемеханики «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») (далее по тексту – СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») или Система).

Настоящее руководство предназначено для использования оперативным персоналом в качестве основного руководящего документа при работе с системой, а также для использования обслуживающим персоналом в качестве вспомогательного документа.

1.1 Область применения

СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») предназначена для обеспечения автоматического контроля, и автоматизированного управления технологическими процессами и оборудованием линейной части и магистральных газопроводов (ЛЧ МГ) в условиях периодического технического обслуживания.

1.2 Уровень подготовки пользователя

По уровню подготовки пользователи СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») делятся на оперативный и обслуживающий персонал.

Оперативный персонал должен:

- обладать базовыми знаниями и навыками пользователя персонального компьютера;
- знать предметную область, в которой осуществляется управление и, в частности, знать и понимать все технологические процессы, проходящие на объекте автоматизации;
- пройти инструктаж по работе с СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») на объекте.

Обслуживающий персонал должен:

- обладать базовыми знаниями и навыками пользователя персонального компьютера;
- обладать знаниями и навыками по наладке ПТК «Поток-ДУ»;
- знать предметную область, в которой осуществляется управление и, в частности, знать и понимать все технологические процессы, проходящие на объекте автоматизации;

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист

4

– иметь соответствующий опыт работы с аппаратными и программными средствами, применяемыми в составе ПТК «Поток-ДУ».

В СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») предусмотрены меры защиты информации от неправильных действий персонала и от случайных изменений, а также от несанкционированного доступа к информации.

1.3 Состав и содержание дистрибутивных носителей данных

Программное обеспечение, обеспечивающее нормальное функционирование, включает следующие дистрибутивные носители данных:

- ОС специального назначения Astra Linux Special Edition («Смоленск») версии 1.7 Разрядность ОС: x64 или x32;
- Проект SCADA-системы технологического объекта, площадки;
- ПО защиты компьютеров под управлением операционных систем Linux от вредоносных программ Kaspersky Endpoint Security для Linux;
- ПО резервного копирования и восстановления Astra Linux Lucky backup.

Инв. № подл.	12853	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Лист
		Взам. инв. №	Инв. №	Дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	5

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

2 Установка программного обеспечения

2.1 Установка операционной системы Astra Linux Special Edition

DVD-диск с дистрибутивом ОС Astra Linux содержит все необходимые файлы для выполнения полной или частичной установки на жесткий диск целевого компьютера, имеющего устройство чтения DVD-дисков. ОС можно также установить с USB-накопителя или по сети.

Нажмите кнопку включения компьютера. Установите загрузочный диск (или USB-накопитель) Astra Linux, в привод CD/DVD (или в порт USB).

Во время загрузки BIOS нажмите кнопку F9 или F12 (в зависимости от BIOS) для перехода в «Boot menu».

Выберите вариант загрузки с CD/DVD или с USB-накопителя и нажмите кнопку «Esc».

После перезагрузки начнется установка ОС Astra Linux.

После запуска установки на экране монитора появляется логотип ОС Astra Linux, меню, переключатель «Русский» – «English» для изменения языка меню (см. Рисунок 1). Меню программы установки содержит следующие пункты:

- 1) Графическая установка.
- 2) Установка.
- 3) Режим восстановления.

В нижней части экрана приведен список функциональных клавиш, подключающих дополнительные возможности программы установки:

- [F1] — Язык (Language);
- [F2] — Параметры (Other options).

Выберите пункт «Графическая установка» и нажмите кнопку «Продолжить».

Ознакомьтесь с лицензионным соглашением (см. Рисунок 2) и нажмите кнопку «Продолжить».

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02



Рисунок 1 – Начальный экран установки ОС Astra Linux

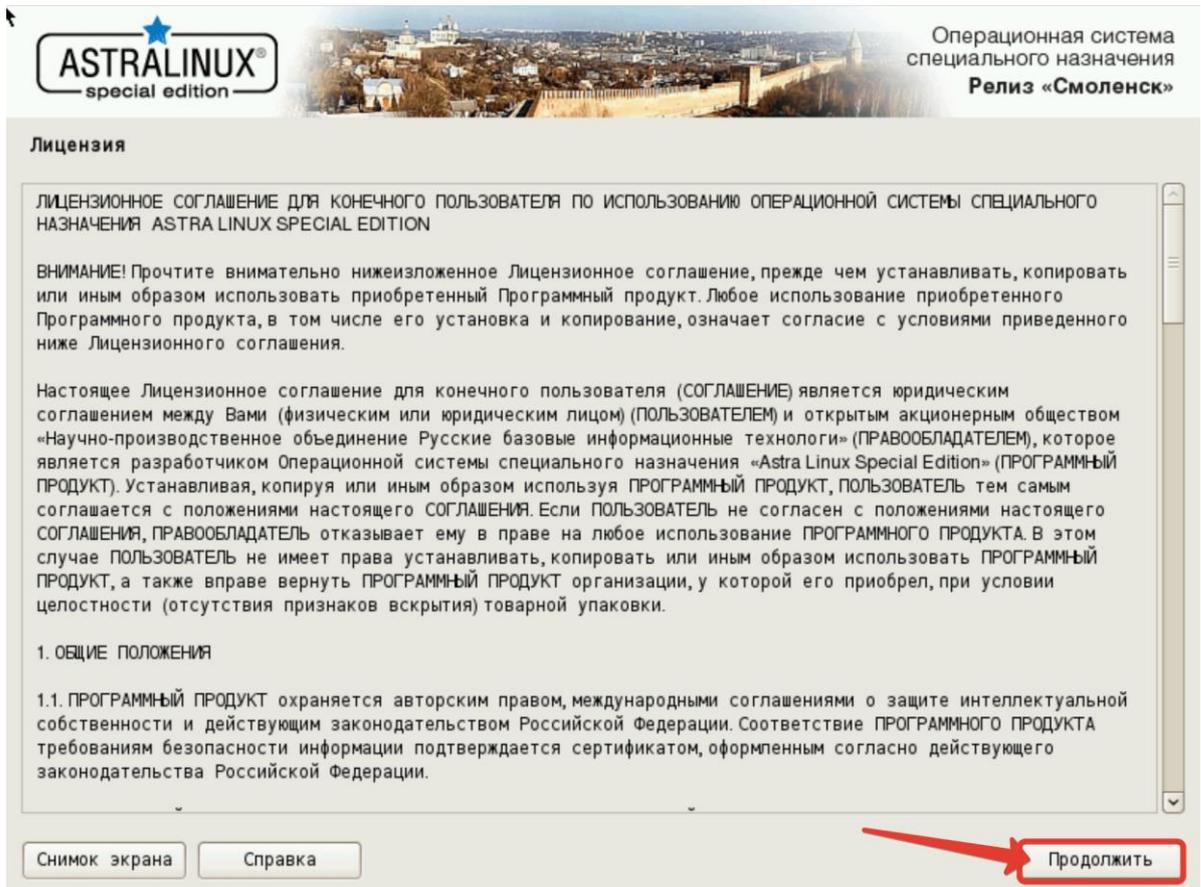


Рисунок 2 – Лицензионное соглашение ОС Astra Linux

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист

7

В появившемся окне (Рисунок 3) предлагается выбрать комбинацию клавиш для смены раскладки клавиатуры — выберите предложенный по умолчанию вариант Alt+Shift и нажмите кнопку «Продолжить».

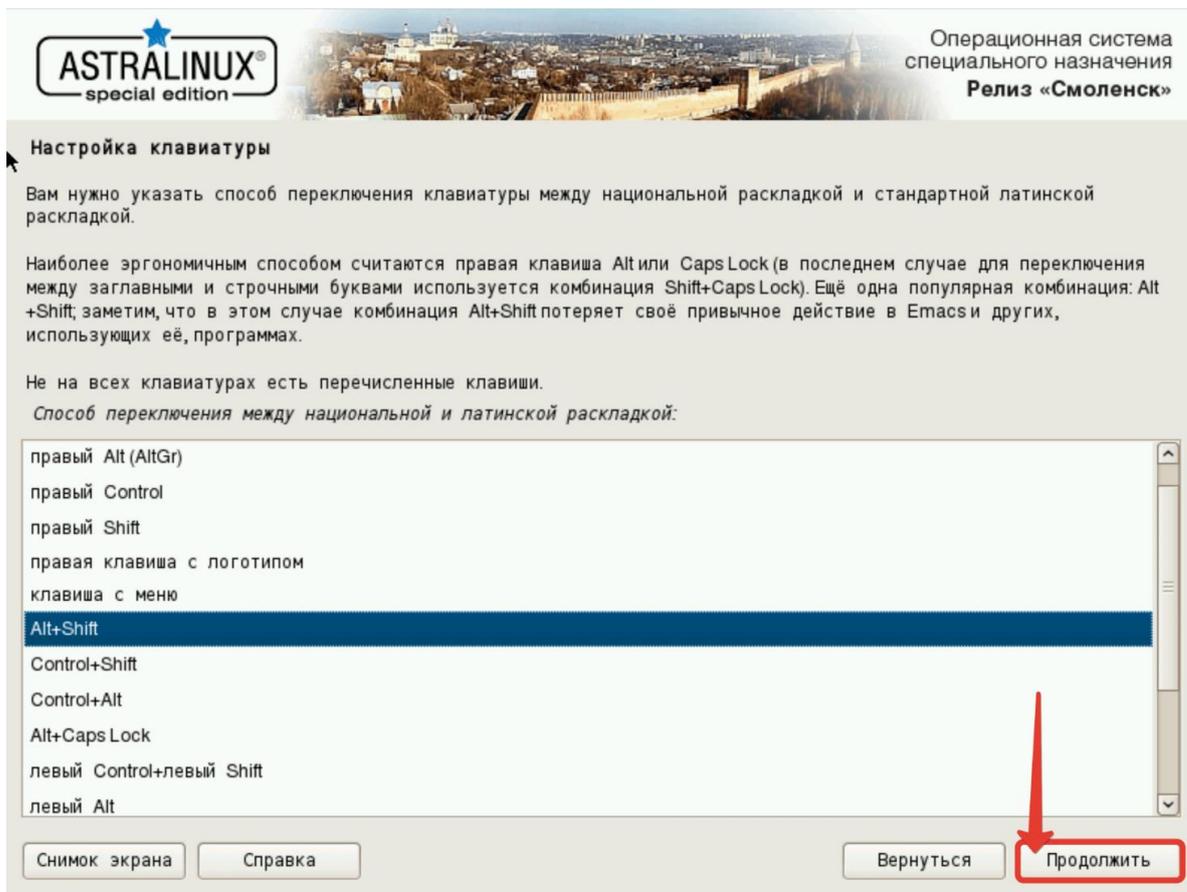


Рисунок 3 – Настройка клавиатуры

В открывшемся окне (Рисунок 4) задайте сетевое имя компьютера и нажмите кнопку «Продолжить».

В следующем окне (Рисунок 5) задайте имя учетной записи и нажмите кнопку «Продолжить».

В данной ОС из соображений безопасности, пароль суперпользователя (root) во время установки вы задать не можете. Поэтому создается ещё один пользователь с полными правами (администратор). При этом данная учетная запись также имеет неограниченные права и может выполнять любые команды. Для этого в консоли достаточно ввести команду sudo и затем вводить нужную команду.

В следующем окне (Рисунок 6) задайте пароль для учетной записи администратора и нажмите кнопку «Продолжить».

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Настройка сети

Введите имя этого компьютера.

Имя компьютера -- это одно слово, которое идентифицирует вашу систему в сети. Если вы не знаете каким должно быть имя вашей системы, то посоветуйтесь с администратором вашей сети. Если вы устанавливаете вашу собственную домашнюю сеть, можете выбрать любое имя.

Имя компьютера:

astra

Снимок экрана

Справка

Вернуться

Продолжить

Рисунок 4 – Сетевое имя компьютера

Настройка учётных записей пользователей и паролей

Выберите имя учётной записи администратора. Учётная запись должна начинаться со строчной латинской буквы, за которой может следовать любое количество строчных латинских букв или цифр.

Имя учётной записи администратора:

astraadmin

Снимок экрана

Справка

Вернуться

Продолжить

Рисунок 5 – Учетная запись администратора

Имя, № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

В следующем окне (Рисунок 6) задайте пароль для учетной записи администратора и нажмите кнопку «Продолжить».

Операционная система
специального назначения
Релиз «Смоленск»

Настройка учётных записей пользователей и паролей

Хороший пароль представляет из себя смесь букв, цифр и знаков препинания, и должен периодически меняться.
Введите пароль для нового администратора:

Проверка правильности ввода осуществляется путём повторного ввода пароля и сравнения результатов.
Введите пароль ещё раз:

Снимок экрана Справка Вернуться **Продолжить**

Рисунок 6 - Задание пароля для учетной записи администратора

В открывшемся окне (Рисунок 7) выберите часовой пояс – значение «Москва+00 - Москва» и нажмите кнопку «Продолжить».

В следующем окне (Рисунок 8) предлагается выбрать метод разметки диска – выберите значение «Авто – использовать весь диск» и нажмите кнопку «Продолжить».

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02



Настройка времени

Если нужного часового пояса нет в списке, то вернитесь к шагу "Выбор языка" и выберите страну, в которой используется требуемый часовой пояс (страну, в которой вы живёте или сейчас находитесь).

Выберите часовой пояс:

- Москва-01 - Калининград
- Москва+00 - Москва
- Москва+01 - Самара
- Москва+02 - Екатеринбург
- Москва+03 - Омск
- Москва+04 - Красноярск
- Москва+05 - Иркутск
- Москва+06 - Якутск
- Москва+07 - Владивосток
- Москва+08 - Магадан
- Москва+09 - Камчатка

Рисунок 7 - Настройка часового пояса



Разметка дисков

Программа установки может провести вас через процесс разметки диска (предлагая разные стандартные схемы) на разделы, либо это можно сделать вручную. Если выбрать использование инструмента управления разметкой, у вас всё равно будет возможность позже посмотреть и подправить результат.

Если выбрать использование инструмента управления разметкой всего диска, то далее вас попросят указать нужный диск.

Метод разметки:

- Авто - использовать весь диск
- Авто - использовать весь диск и настроить LVM
- Авто - использовать весь диск с защитным преобразованием на LVM
- Вручную

Рисунок 8 – Выбор метода разметки дисков

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
12853				

Далее выберите необходимый диск (Рисунок 9) и нажмите кнопку «Продолжить».

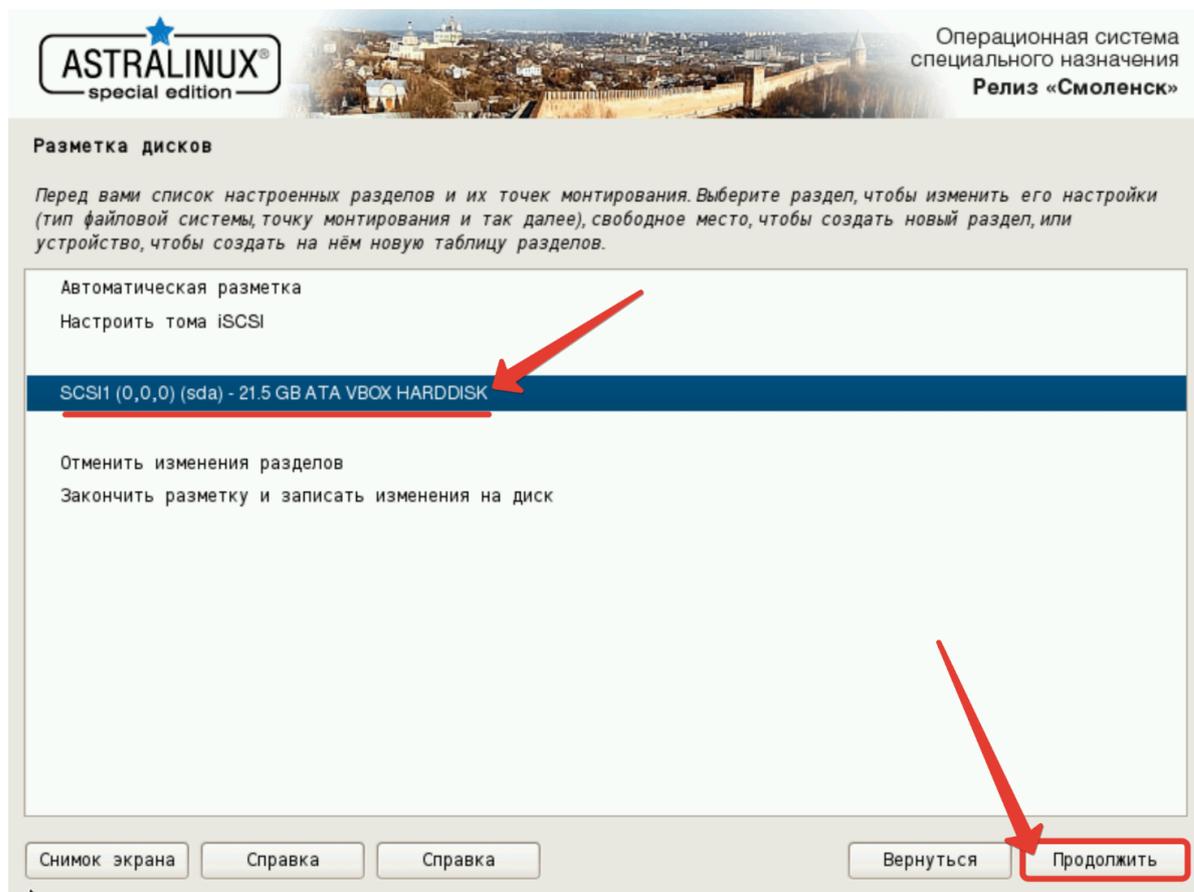


Рисунок 9 – Выбор диска

В следующем окне (Рисунок 10) выберите схему разметки «Все файлы в одном разделе» и нажмите кнопку «Продолжить».

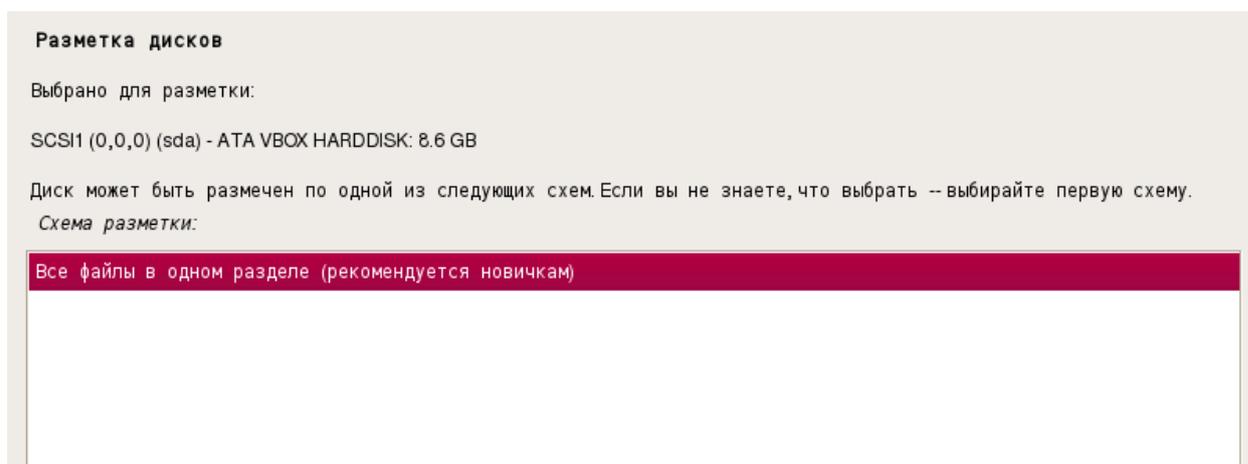


Рисунок 10 – Выбор схемы разметки дисков

В открывшемся окне (Рисунок 11) будет приведена краткая интерактивная таблица существующей разметки всех жестких дисков, а также предполагаемая схема разметки диска, выбранного для установки ОС Astra Linux. Для

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

продолжения выберите курсором пункт «Закончить разметку и записать изменения на диск» и нажмите кнопку «Продолжить».

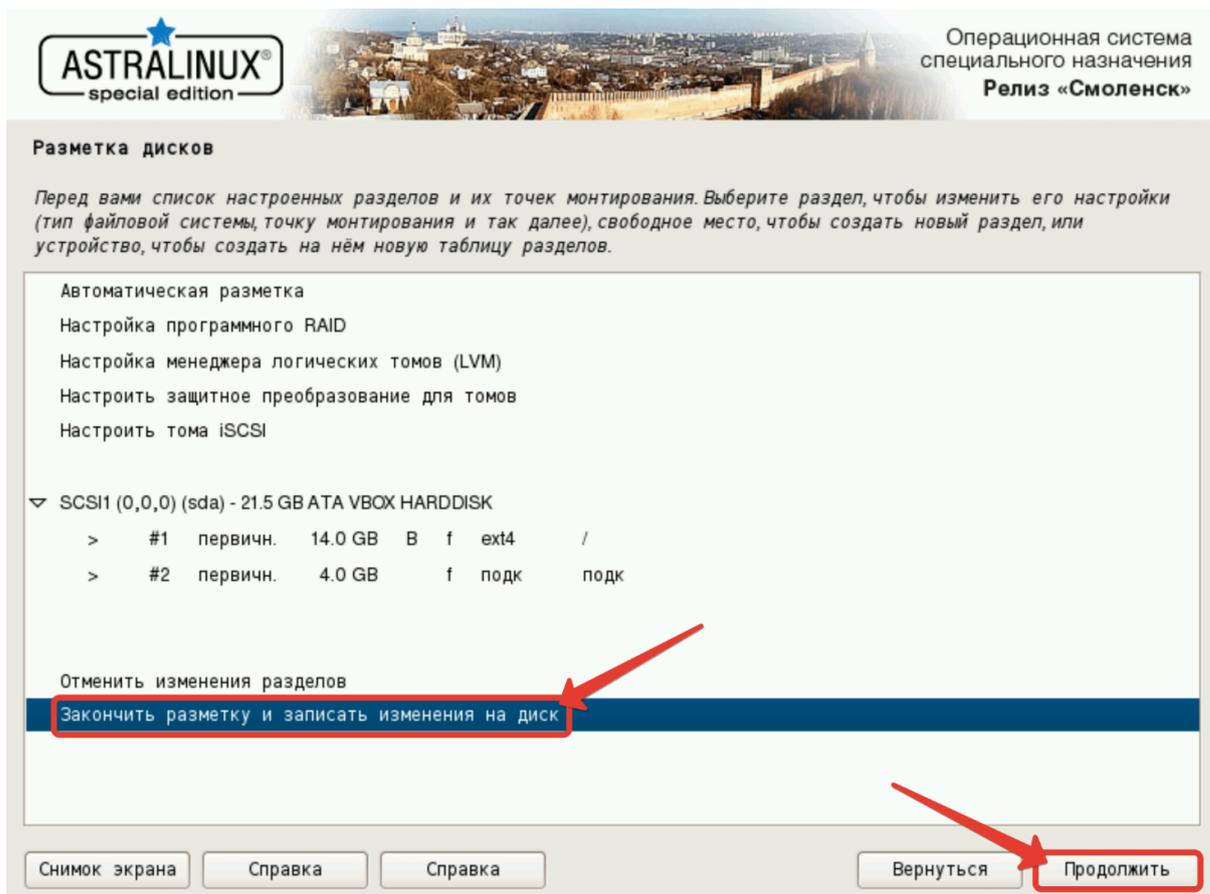


Рисунок 11 - Предполагаемая схема разметки диска

В следующем окне (Рисунок 12) подтвердите запись изменений на диск (установите маркер со значением «Да») и нажмите кнопку «Продолжить».

После завершения разметки дисков выполняется установка базовой системы. Открывается окно «Установка базовой системы», и в течении некоторого времени пользователь может наблюдать на индикаторе ход процесса и видеть сменяющиеся имена устанавливаемых файлов. Данные операции происходят без участия пользователя и не требуют вмешательства. Окно автоматически закроется после завершения установки всех требуемых пакетов.

Инь. № подл.	12853
Инь. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

Разметка дисков

Если вы продолжите, то изменения, перечисленные ниже, будут записаны на диски. Или же вы можете сделать все изменения вручную.

На этих устройствах изменены таблицы разделов:
SCSI1 (0,0,0) (sda)

Следующие разделы будут отформатированы:
раздел #1 на устройстве SCSI1 (0,0,0) (sda) как ext4
раздел #2 на устройстве SCSI1 (0,0,0) (sda) как подк

Записать изменения на диск?

Нет

Да

Снимок экрана Справка **Продолжить**

Рисунок 12 – Подтверждение пользователем выбранной схемы разметки

На следующем этапе (Рисунок 13) пользователю предоставляется возможность по своему выбору установить ПО. Выберите следующие устанавливаемые наборы программного обеспечения:

- базовые средства;
- рабочий стол Fly;
- средства работы в сети;
- офисные средства;
- средства удаленного доступа SSH;
- средства мультимедиа.

По окончании выбора нажмите кнопку «Продолжить».

Далее откроется окно выбора возможных дополнительных функций устанавливаемой ОС (Рисунок 14). Убедитесь, что «Служба ALD» (аналог Active Directory в ОС Microsoft Windows) отключен (флажок снят) и нажмите кнопку «Продолжить».

Инт. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



Выбор программного обеспечения

В данный момент установлена только основа системы. Исходя из ваших потребностей, можете выбрать один и более из готовых наборов программного обеспечения.

Выберите устанавливаемое программное обеспечение:

- Базовые средства
- Рабочий стол Fly
- Приложения для работы с сенсорным экраном
- Средства работы в сети
- Офисные средства
- СУБД
- Средства удаленного доступа SSH
- Защищенный WEB сервер
- Средства Виртуализации
- Средства Мультимедиа

Снимок экрана

Справка

Продолжить

Рисунок 13 – Выбор программного обеспечения



Выбор и установка программного обеспечения

Выберите дополнительные функции устанавливаемой ОС.

- Служба ALD

Снимок экрана

Справка

Продолжить

Рисунок 14 – Окно выбора дополнительных функций ОС

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Далее появится окно процесса установки ОС и автоматически начнется выполнение установки пакетов.

По окончании установки будет предложено выбрать дополнительные настройки ОС в открывшемся окне (Рисунок 15). Если в процессе дальнейшей работы будет использован статический IP-адрес (как бывает в большинстве случаев), то в окне «Дополнительные настройки ОС» установите флажок для пункта «**Отключить автоматическую настройку сети**». В остальном оставьте выбор дополнительных настроек ОС без изменений (ничего не выбрано) и нажмите кнопку «Продолжить».

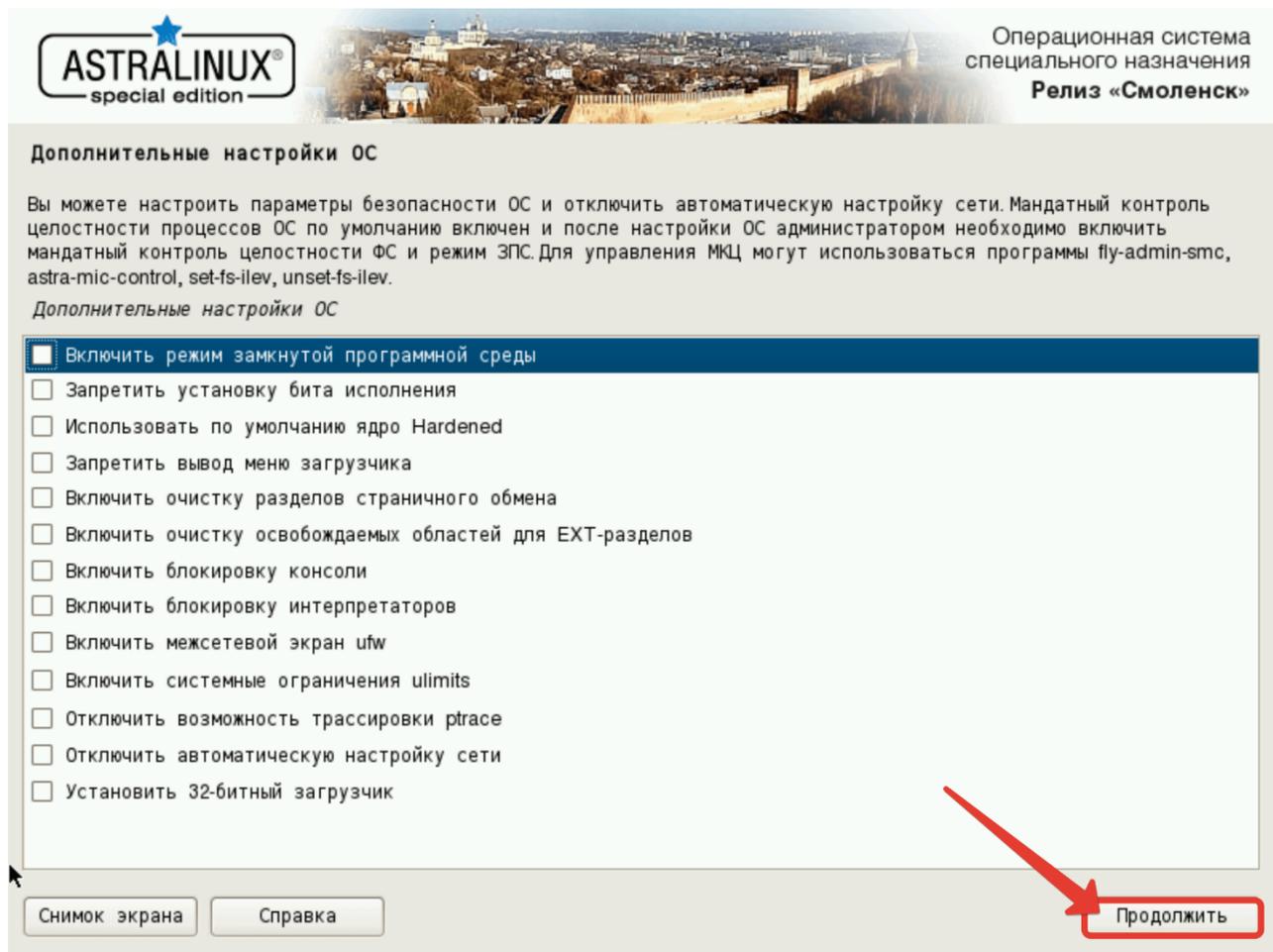


Рисунок 15 – Дополнительные настройки ОС

Описание дополнительных функции безопасности ОС:

1) «Включить режим замкнутой программной среды»

При выборе данного пункта будет включен механизм, обеспечивающий проверку неизменности и подлинности загружаемых исполняемых файлов формата ELF;

2) «Запретить установку бита исполнения»

При выборе данного пункта будет включен режим запрета установки бита исполнения, обеспечивающий предотвращение несанкционированного создания

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

пользователями или непреднамеренного создания администратором исполняемых сценариев для командной оболочки;

3) «Использовать по умолчанию ядро Hardened»

При выборе данного пункта будет обеспечено использование средств ограничения доступа к страницам памяти;

4) «Запретить вывод меню загрузчика»

При выборе данного пункта будет запрещен вывод меню загрузчика GRUB. В процессе загрузки будет загружаться ядро ОС, выбранное по умолчанию;

5) «Включить очистку разделов страничного обмена»

При выборе данного пункта будет включен режим очистки памяти разделов подкачки;

6) «Включить очистку освобождаемых областей для EXT-разделов»

При выборе данного пункта будет включен режим очистки блоков файловой системы непосредственно при их освобождении;

7) «Включить блокировку консоли»

При выборе данного пункта будет заблокирован консольный вход в систему для пользователя и запуск консоли из графического интерфейса сессии;

8) «Включить блокировку интерпретаторов»

При выборе данного пункта будет заблокировано интерактивное использование интерпретаторов;

9) «Включить межсетевой экран ufw»

При выборе данного пункта будет включен межсетевой экран ufw и запущена фильтрация сетевых пакетов в соответствии с заданными настройками;

10) «Включить системные ограничения ulimits»

При выборе данного пункта будут включены системные ограничения, установленные в файле /etc/security/limits.conf;

11) «Отключить возможность трассировки ptrace»

При выборе данного пункта будет отключена возможность трассировки и отладки выполнения программного кода;

12) «Отключить автоматическую настройку сети»

Если в процессе дальнейшей работы для компьютера будет использован статический IP-адрес (как бывает в большинстве случаев), то выберите данный пункт. При этом будет отключена автоматическая настройка сети в процессе установки ОС.

13) «Установить 32-х битный загрузчик»

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

При выборе данного пункта из системы будет удален 64-х битный загрузчик EFI и установлен 32-х битный загрузчик EFI.

ВНИМАНИЕ! Выбор данной опции при установке на 64-х битную вычислительную машину с поддержкой EFI может привести к тому, что установленная система не загрузится.

Далее нажмите кнопку «Продолжить».

После установки графического интерфейса откроется окно установки системного загрузчика GRUB на жесткий диск (см. Рисунок 16). Подтвердите установку загрузчика GRUB (установите маркер со значением «Да») и нажмите кнопку «Продолжить».

Задайте пароль для системного загрузчика GRUB (Рисунок 17) и нажмите кнопку «Продолжить».

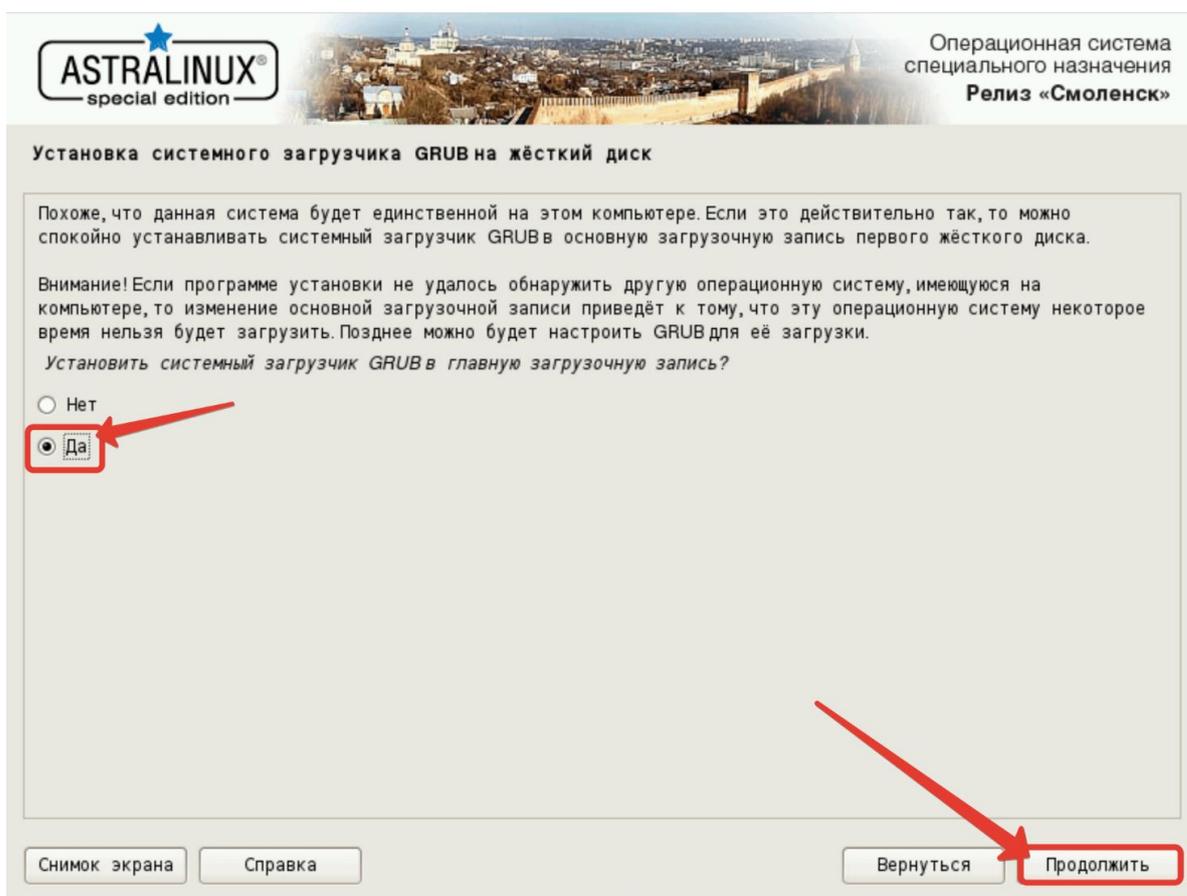


Рисунок 16 - Установка системного загрузчика GRUB на жесткий диск

В следующем окне с сообщением о завершении установки (Рисунок 18) нажмите кнопку «Продолжить», и дождитесь завершения программы установки. Извлеките дистрибутивный носитель и перезагрузите компьютер.

Инт. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



Установка системного загрузчика GRUB на жёсткий диск

Системный загрузчик GRUB обладает многими мощными интерактивными свойствами, которые могут быть использованы для несанкционированного доступа к системе, если неизвестный пользователь получит доступ к машине перед загрузкой. Чтобы защититься от этого, вы можете задать пароль, который нужно будет ввести для редактирования меню или для входа в режим командной строки GRUB. По умолчанию, любому пользователю разрешено запускать любой пункт меню без пароля.

Введите пароль для GRUB.

Пароль для GRUB:

Снимок экрана

Справка

Вернуться

Продолжить

Рисунок 17 - Задание пароля системного загрузчика GRUB



Завершение установки



Установка завершена

Установка завершена, пришло время загрузить вашу новую систему. Извлеките установочные носители, чтобы система смогла загрузиться.

Снимок экрана

Справка

Вернуться

Продолжить

Рисунок 18 – Завершение установки

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Выберите загружаемое ядро ОС и нажмите клавишу **Enter** (см. Рисунок

19).



Рисунок 19 – Выбор загружаемого ядра ОС

Для входа в установленную операционную систему введите заданные имя и пароль, и нажмите на пиктограмму со стрелкой (Рисунок 20). В следующем окне, не изменяя никаких параметров, нажмите кнопку «Да» (Рисунок 21).

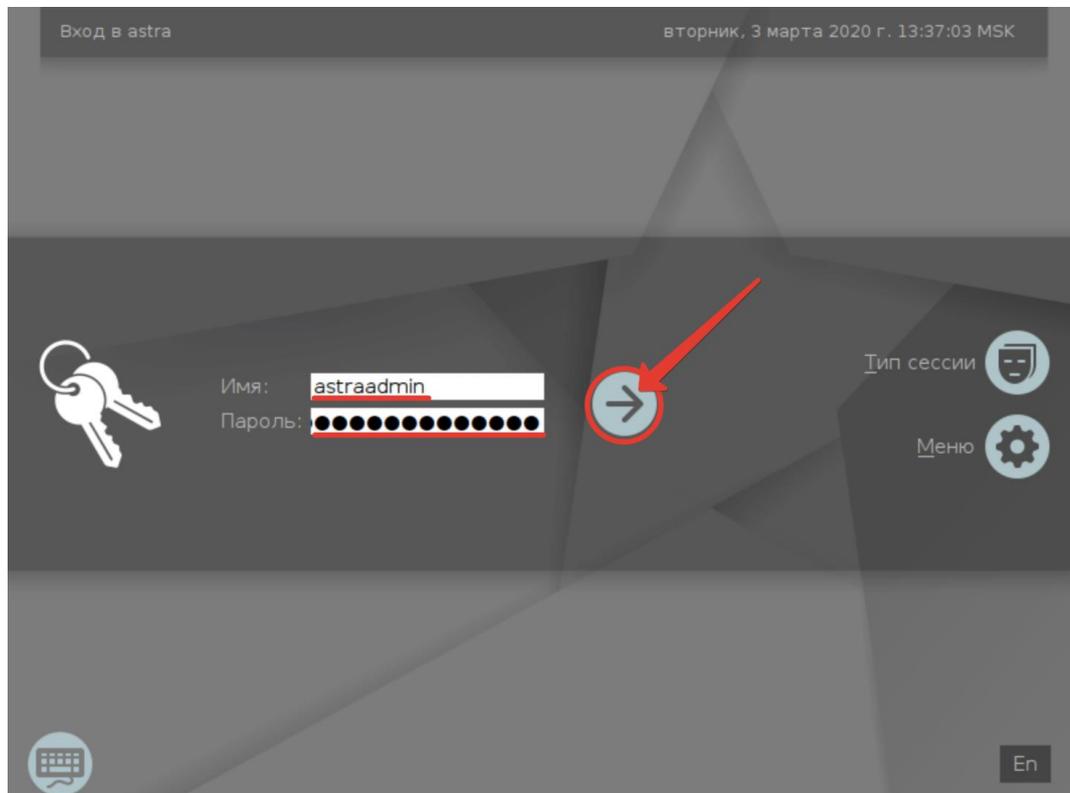


Рисунок 20 – Экран входа в установленную ОС

Имя, № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

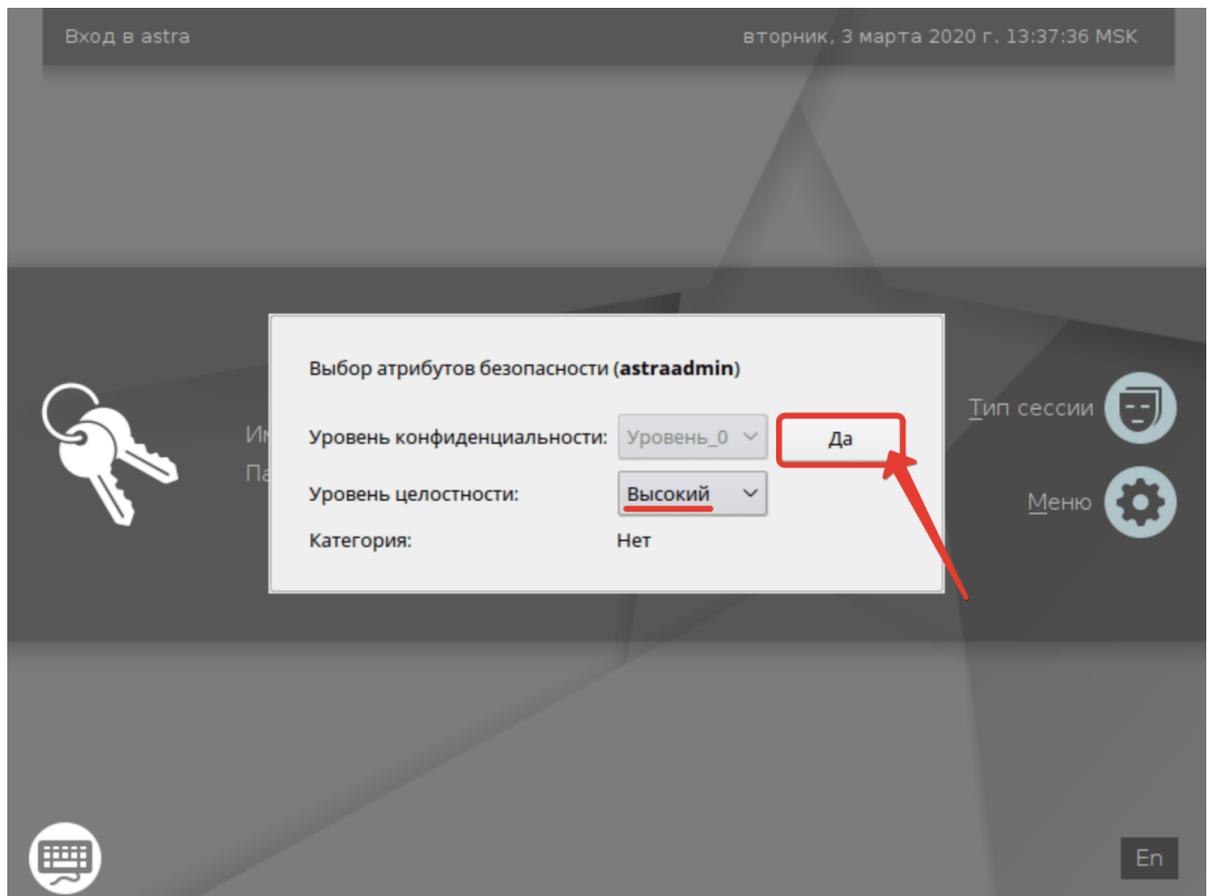


Рисунок 21 – Выбор атрибутов безопасности

2.2 Установка и настройка антивируса Kaspersky Endpoint Security

Процесс установки антивируса «Kaspersky Endpoint Security» выполняется с использованием программы «Терминал Fly». Для запуска программы «Терминал Fly» перейдите в меню «Пуск», «Системные» и выберите «Терминал Fly» (см. Рисунок 22).

Инь. № подл.	12853	Инь. № дубл.		Взам. инв. №		Подпись и дата		Подпись и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02				
									Лист
									21

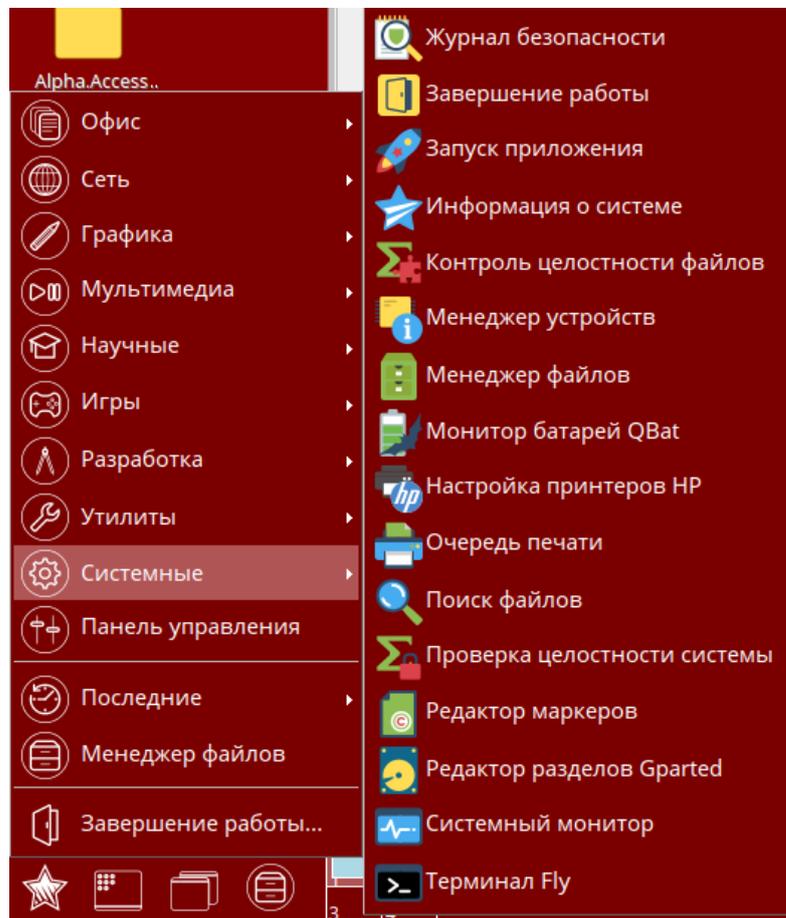


Рисунок 22 — Терминал Fly

Выполните установку антивируса «Kaspersky Endpoint Security» с помощью команды `sudo dpkg -i путь до установочного файла/установочный файл` (см. Рисунок 23), например

```
sudo dpkg -i /home/administrator/kesl-astra_11.1.0-3013_amd64.deb,
```

где `/home/administrator/kesl-astra_11.1.0-3013_amd64.deb` – путь до установочного файла и сам установочный файл.

```
administrator@astrahp:~$ sudo dpkg -i /home/administrator/kesl-astra_11.1.0-3013_amd64.deb
Выбор ранее не выбранного пакета kesl-astra.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 123217 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке .../kesl-astra_11.1.0-3013_amd64.deb ...
Распаковывается kesl-astra (11.1.0-3013) ...
Настраивается пакет kesl-astra (11.1.0-3013) ...
Created symlink /etc/systemd/system/kesl-supervisor.service -> /lib/systemd/system/kesl-supervisor.service.
Created symlink /etc/systemd/system/kesl.service -> /lib/systemd/system/kesl-supervisor.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/kesl-supervisor.service -> /lib/systemd/system/kesl-supervisor.service.

Kaspersky Endpoint Security 11.1.0 for Linux has been installed successfully,
but it must be properly configured before using.
Please run "/opt/kaspersky/kesl/bin/kesl-setup.pl" script
manually to configure it.

Обрабатываются триггеры для man-db (2.7.6.1-2) ...
administrator@astrahp:~$
```

Рисунок 23 — Установка антивируса «Kaspersky Endpoint Security»

Запустите скрипт первоначальной настройки с помощью команды `sudo /opt/kaspersky/kesl/bin/kesl-setup.pl` (Рисунок 24).

Инв. № подл.	12853	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02	Лист	22

```

administrator@astrahp:~$ sudo /opt/kaspersky/kesl/bin/kesl-setup.pl
Kaspersky Endpoint Security 11.1.0 for Linux version 11.1.0.3013

Setting up the Anti-Virus Service default locale

You must specify a locale that the Anti-Virus Service will use when
applying the protection settings.
It is important to specify the locale you are using when working with the
file system names (in most cases this should be the system default locale)
[ru_RU.UTF-8]: █

```

Рисунок 24

Подтвердите клавишей **Enter** выбор стандартного языка при появлении сообщения, представленного на Рисунок 25.

```

You must specify a locale that the Anti-Virus Service will use when
applying the protection settings.
It is important to specify the locale you are using when working with the
file system names (in most cases this should be the system default locale)
[ru_RU.UTF-8]: █

```

Рисунок 25

Далее нажмите клавишу **Enter**, чтобы ознакомиться с лицензионным соглашением и политикой конфиденциальности (Рисунок 26).

```

Anti-Virus Service default locale is changed to 'ru_RU.UTF-8'.
Service will be restarted if it is already running.

Accepting the End User License Agreement (EULA) and Privacy Policy

Please read and accept the End User License Agreement (EULA) and Privacy
Policy to continue.

NOTE: To quit the EULA and Privacy Policy viewer, press the Q key.
Press ENTER to display the EULA and Privacy Policy: █

```

Рисунок 26

Примите лицензионное соглашение, для этого нажмите клавиши «y» и **Enter** (Рисунок 27).

```

Read EULA and Privacy Policy from file:
"/opt/kaspersky/kesl/doc/license.ru" (utf-8), if it cannot be read here.

I confirm that I have fully read, understand, and accept the terms and
conditions of this End User License Agreement [y/n]: y█

```

Рисунок 27

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
12853														

Повторно подтвердите, что принимаете лицензионное соглашение, для этого нажмите клавиши «у» и **Enter** (Рисунок 28).

```
Please answer either 'y' or 'n'.
I confirm that I have fully read, understand, and accept the terms and
conditions of this End User License Agreement [y/n]: y
```

Рисунок 28

Примите политику конфиденциальности, для этого нажмите клавиши «у» и **Enter** (Рисунок 29).

```
I am aware and agree that my data will be handled and transmitted
(including to third countries) as described in the Privacy Policy. I
confirm that I have fully read and understand the Privacy Policy [y/n]: y
```

Рисунок 29

Ознакомьтесь и примите заявление KASPERSKY SECURITY NETWORK (KSN Statement), для этого нажмите клавиши «у» и **Enter** (Рисунок 30).

Configuring KSN

```
I confirm that I have fully read, understand, and accept the terms and
conditions of the Kaspersky Security Network Statement (KSN Statement is
available here: '/opt/kaspersky/kesl/doc/ksn_license.ru') [y/n]:
```

Рисунок 30

Установите графический интерфейс пользователя (GUI), для этого нажмите клавиши «у» и **Enter** (Рисунок 31).

Configuring GUI

```
Do you want to use the GUI? [y/n]: y
```

Рисунок 31

Введите логин для учетной записи администратора – **administrator**, и нажмите клавишу **Enter** (Рисунок 32).

```
Specify user to grant the 'admin' role to (leave empty to skip):
```

Рисунок 32

Укажите источник сервера обновлений (Рисунок 33): KLServers – с сервера Касперского, SCServer – внутренний сервер обновлений, – и нажмите клавишу **Enter**.

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист

24

Configuring the update source

```
Specify the update source. Possible values: KLServers\SCServer\<url>:  
[KLServers]: KLServers
```

Рисунок 33

Далее предлагается ввести настройки прокси-сервера – откажитесь, нажав клавиши «n» и **Enter** (Рисунок 34).

Configuring proxy settings to connect to the updates source

```
If you use an HTTP proxy server to access the Internet, please enter  
the address in one of the following formats:  
proxyIP:port or user:pass@proxyIP:port, or enter 'no' [n]:
```

Рисунок 34 – Запрос на настройки прокси-сервера

На следующем этапе предлагается обновить базы данных антивируса, нажмите клавиши «y» (согласиться на обновление) или «n» (отказаться от обновления) и **Enter** (Рисунок 35).

```
Updated databases are an essential part of your server protection.  
Please note that the application may be restarted during the update  
process.  
Do you want to download the latest databases now? [y]: y
```

Рисунок 35 – Запрос обновления баз данных антивируса

Далее предлагается включить автоматическое обновление, нажмите клавиши «y» (включить автоматическое обновление) или «n» (отказаться от автоматического обновления) и **Enter** (Рисунок 36).

Enabling automatic updates of the application databases

```
Do you want to enable scheduled updates? [y]:
```

Рисунок 36 – Запрос на автоматическое обновление баз данных антивируса

На завершающем этапе установки и настройки антивируса Kaspersky Endpoint Security необходимо выполнить его активацию, для этого введите ключ и нажмите клавишу **Enter** (Рисунок 37).

Activate the application

```
You must activate the application to use it.  
To activate the application now, enter the path to your key file or an  
activation code. Enter an empty string to add the built-in trial key:
```

Рисунок 37 – Запрос активации антивируса

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

2.3 Установка и настройка компонентов Альфа платформы

Процесс установки компонентов Альфа платформы выполняется с использованием программы «Терминал Fly». Для запуска программы «Терминал Fly» перейдите в меню «Пуск», «Системные» и выберите «Терминал Fly» (Рисунок 38).

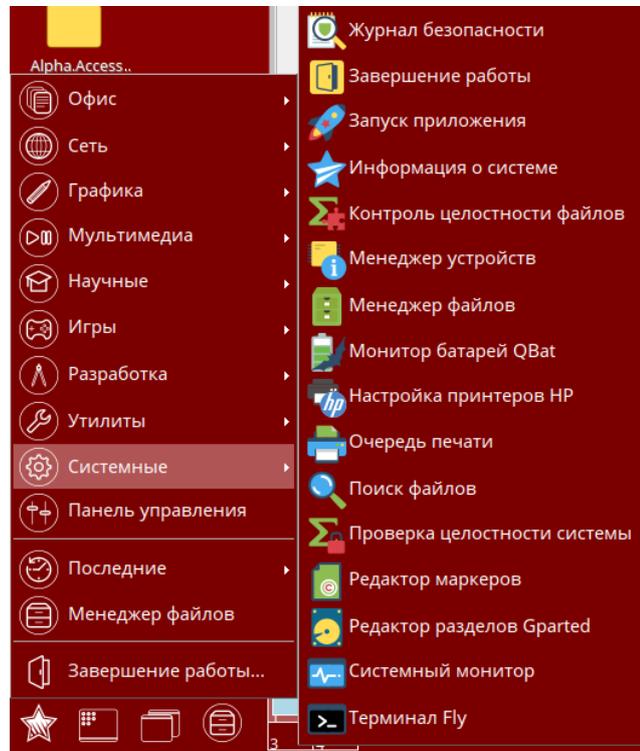


Рисунок 38 — Программа «Терминал Fly»

Для начала установки с помощью команды `cd` перейдите в каталог, в котором находятся установочные файлы компонентов Альфа платформы, например, `/home/administrator/distr` (Рисунок 39).

```
administrator@astr02:~$ dir
Desktop Desktops distr Dugeo Документы Загрузки Изображения Музыка Общедоступные Шаблоны
administrator@astr02:~$ cd distr
administrator@astr02:~/distr$ dir
alpha.accesspoint-5.6.8+b1.r63270.deb  Alpha.AccessPoint\ 5.6.8.zip  alpha.hmi_desktop-ru_RU-1.8.x_add19082_webcontent+b11.r64602.x86_64.deb
Alpha.AccessPoint\ 5.6.8.deb.zip      Alpha.Domain                Security
administrator@astr02:~/distr$
```

Рисунок 39 — Установочные файлы компонентов Альфа платформы

2.3.1 Alpha.Net и Alpha.Domain

Компоненты Alpha.Net и Alpha.Domain устанавливаются из общего пакета командой (Рисунок 40)

```
sudo dpkg -i Alpha.Domain-x64-1.2.0+b1.r56999.deb
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.
12853

```

administrator@astra02:~/distr/Alpha.Domain$ sudo dpkg -i Alpha.Domain-x64-1.2.0+b1.r56999.deb
dpkg: предупреждение: анализ файла «/var/lib/dpkg/status» около строки 6467 пакета «alpha.hmi-desktop»:
ошибка в поле «Version», строке «1.0.x_add19082_webcontent+b11.r64602»: недопустимый символ в номере версии
Выбор ранее не выбранного пакета alpha.domain.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 123399 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке Alpha.Domain-x64-1.2.0+b1.r56999.deb ...
Распаковывается alpha.domain (0) ...
Настраивается пакет alpha.domain (0) ...
Created symlink /etc/systemd/system/dbus-Alpha.Domain.agent.service → /lib/systemd/system/Alpha.Domain.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/Alpha.Domain.service → /lib/systemd/system/Alpha.Domain.service.
Created symlink /etc/systemd/system/graphical.target.wants/Alpha.Domain.service → /lib/systemd/system/Alpha.Domain.service.
Created symlink /etc/systemd/system/dbus-Alpha.Net.agent.service → /lib/systemd/system/Alpha.Net.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/Alpha.Net.service → /lib/systemd/system/Alpha.Net.service.
Created symlink /etc/systemd/system/graphical.target.wants/Alpha.Net.service → /lib/systemd/system/Alpha.Net.service.
Обрабатываются триггеры для dbus (1.10.26-0+deb9u1astra.se4) ...
administrator@astra02:~/distr/Alpha.Domain$ █

```

Рисунок 40

Файлы компонентов Alpha.Net и Alpha.Domain устанавливаются в папку /opt/Automiq/Alpha.Domain.

Компонент Alpha.Net функционирует в виде сервиса Alpha.Net.service, компонент Alpha.Domain — в виде сервиса Alpha.Domain.service.

Скопируйте из каталога ~/distr в каталог /opt/Automiq/Alpha.Domain следующие файлы конфигурации:

- alpha.domain.agent.xml;
- alpha.net.agent.xml.

Откройте скопированные файлы и задайте требуемые параметры

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<Alpha.Domain.Agent Name="NDA"> <!-- имя доменного агента (опционально) -->

<!--
-- EntryPointNetAgent – точка доступа Net-агента.
Name -- адрес (Name) Net-агента, предназначенного для взаимодействия «внешнего» мира с
данным доменным агентом (входящие запросы от клиентов, административного приложения в
трее и др.)

Address - IP-адрес или имя хоста точки доступа (опционально, по умолчанию подразумевается IP-
адрес машины, где запущена рабочая станция)
Port - номер порта точки доступа (значение NetEnterPort в конфигурации Net-агента)
-->

<EntryPointNetAgent Name="ARM1" Port="1010" />

<!--
Тег InstalledComponents описывает перечень установленных экземпляров компонентов на
машине, где работает данный доменный агент. Элементы из этого перечня "маппятся" на
экземпляры компонентов в реальных ролях доменного агента.
-->
<!--
Тег -- InstalledComponents описывает перечень установленных экземпляров компонентов на
машине, где работает данный доменный агент. Элементы из этого перечня "маппятся" на
экземпляры компонентов в реальных ролях доменного агента.
-->

<InstalledComponents>

<!--
Тег - наименование типа компонента (на текущий момент поддерживается: Server)
Name - имя установленного экземпляра компонента, по которому будет разрешаться маппинг в
списке компонентов в конкретных ролях
ServiceName -- имя сервиса, под которым зарегистрирован экземпляр компонента
-->
<Alpha.Server Name="Server_1" ServiceName="alpha-server.service" />

```

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

```

</InstalledComponents>

<Server> <!--Добавляет агенту роль сервера. -->

<!-- Тэг Components описывает установленные компоненты, работающие в рамках роли сервера. --
>

    <Components StoragePath="/usr/local/DomainStorage/cache/server"
    <!--
    StoragePath – путь к папке, в которую будут сохраняться конфигурации,
    построенные для локальных экземпляров Alpha.Server. Указанная папка должна
    существовать в файловой системе.
    -->

    <!--
    InstalledName - имя установленного экземпляра компонента (из перечня
    установленных экземпляров компонентов InstalledComponents
    Name – имя данного компонента в процессе автоматизации
    -->
        <Component InstalledName="Server_1" Name="Server_ARM" />
    </Components>
</Server>

<!-- Tag Options - параметры работы -->
<!--
    LoggerLevel - Изменяет количество информации, выводимое в журнал.
    Допустимые значения; 0, 2, 5
    При значении 0 в журнал выводится минимальная информация
    При значении 2 выводится информация, оптимально соответствующая
    регулярной работе Security,
    При значении 5 выводится максимальная информация по работе Security.
    Внимание! Значение LoggerLevel="5" устанавливать только при
    поиске/анализе ошибок, отладке и т.д.
    Рекомендуемое значение - 2
-->
<Options LoggerLevel="2" />
</Alpha.Domain.Agent

```

Описание параметров дано в комментариях внутри файла конфигурации, а также в документации на Alpha.Domain.

<Конфигурирование Net-агента

<Alpha.Net.Agent>

Обязательный атрибут:

Name - имя АРМ в сети Alpha.Net. Должно быть уникальным в сети Alpha.Net, не должно содержать символы '.' и '\'.

Опциональные атрибуты:

NetEnterPort – номер порта для предоставления точки доступа в сеть. По умолчанию – 1010

ParentAgentPort – номер порта для соединения с родительским агентом. Нет значений по умолчанию. Рекомендуется разным узлам назначать разные значения атрибута. У центрального узла сети указывать не обязательно.

Может содержать один дочерний элемент <ChildAgent>

```
<Alpha.Net.Agent Name="ARM1" NetEnterPort="1010" ParentAgentPort="1002">
```

```
<!--
```

```
<ChildAgents>
```

Если АРМ – центральный узел сети Alpha.Net, то укажите все остальные (дочерние) узлы <ChildAgent>

```
<ChildAgent>
```

Обязательные атрибуты:

Инт. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист

28

```

Name - имя дочернего агента в сети (уникальное имя среди Child
      Agents, не должно содержать символы '.' и '\')
Address – IP-адрес дочернего агента
Port – номер порта дочернего агента

-->

<!--
<ChildAgents>
  <ChildAgent Name="Child_1" Address="198.9.9.9" Port="1099">
</ChildAgents>
-->

<!-- Tag Options - параметры работы -->
<!--
      LogLevel - Изменяет количество информации, выводимое в журнал.
      Допустимые значения; 0, 2, 5
      При значении 0 в журнал выводится минимальная информация
      При значении 2 выводится информация, оптимально соответствующая
      регулярной работе Security,
      При значении 5 выводится максимальная информация по работе Security.
      Внимание! Значение LogLevel="5" устанавливать только при
      поиске/анализе ошибок, отладке и т.д.
      Рекомендуемое значение - 2
-->
<Options LogLevel="2" />

</Alpha.Net.Agent>
-->

```

С помощью программы «Терминал Fly» перезапустите службы **alpha.domain** и **alpha.net**, используя следующие команды (см. Рисунок 41)

```

sudo systemctl restart Alpha.Domain
sudo systemctl restart Alpha.Net

```

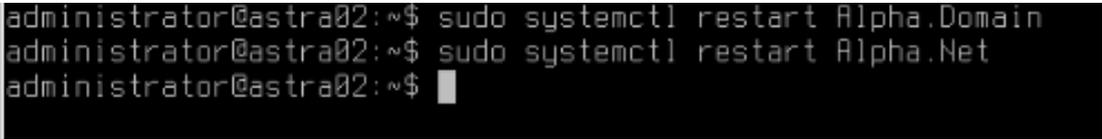


Рисунок 41

2.3.2 Alpha.Historian

Программный комплекс Alpha.Historian (сервер истории) предназначен для хранения истории изменений значений сигналов и уведомлений о происходивших событиях. Источниками данных являются экземпляры сервера ввода/вывода Alpha.Server.

Комплекс Alpha.Historian устанавливается из пакета командой

```

sudo dpkg -i alpha.historian-3.6.5+b7.r60360-7.x86_64.deb

```

Файлы компонента Alpha.Historian устанавливаются в папку /opt/Automiq/Alpha.Historian. Компонент Alpha.Historian функционирует в виде службы

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

alpha-historian-server.service. На одном компьютере может быть установлен только один экземпляр сервера истории.

Файл конфигурации Alpha.Historian.Server.xml располагается в папке /opt/Automiq/Alpha.Historian. Описание параметров дано в комментариях внутри файла конфигурации, а также в документации на Alpha.Historian.

2.3.3 Alpha.HMI

Alpha.HMI устанавливается из пакета командой (Рисунок 42)

```
sudo dpkg -i -force-bad-version
alpha_hmi_desktop_ru_RU_1_8_x_add19082_webcontent+b9_r63880_x86.deb
```

```
administrator@astra02:~/distr$ sudo dpkg -i --force-bad-version alpha.hmi.desktop-ru_RU-1.8.x_add19082_webcontent+b11.r64602.x86_64.deb
dpkg: предупреждение: анализ файла </var/lib/dpkg/tmp.ci/control> около строки 7 пакета «alpha.hmi-desktop»:
ошибка в поле «Version», строке «1.8.x_add19082_webcontent+b11.r64602»: недопустимый символ в номере версии
Выбор ранее не выбранного пакета alpha.hmi-desktop.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 123225 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке alpha.hmi.desktop-ru_RU-1.8.x_add19082_webcontent+b11.r64602.x86_64.deb ...
Распаковывается alpha.hmi-desktop (1.8.x_add19082_webcontent+b11.r64602) ...
Настраивается пакет alpha.hmi-desktop (1.8.x_add19082_webcontent+b11.r64602) ...
administrator@astra02:~/distr$
```

Рисунок 42

Файлы компонента Alpha.HMI устанавливаются в папку /opt/Automiq/Alpha.HMI.

Установите дополнительные компоненты, расширяющие функциональность Alpha.HMI:

- alpha.hmi.security – компоненты для работы с подсистемой безопасности Alpha.Security;
- alpha.hmi.security.configuration – компоненты для формирования конфигурационного файла для агента безопасности;
- lib.hmi.charts – компонент для построения графиков;
- lib.hmi.tables, lib.hmi.inmemorytable – компоненты для отображения событий и других данных в виде таблицы.

2.3.3.1 Подключение внешних библиотек

Скопируйте из каталога ~/distr/Security в каталог /opt/Automiq/Alpha.HMI следующие файлы:

- libalpha.hmi.tables.so;
- libalpha.hmi.charts.so;
- libalpha.hmi.security.so.

Выполните перезагрузку APM.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02	Лист
						30

2.3.3.2 Запуск проекта в Alpha.HMI

Выполните запуск проекта на АРМ. Возможны следующие варианты запуска проекта:

1 Запуск дизайнера **Alpha.HMI.Designer** из интерфейса, для этого перейдите в меню Пуск → Разработка → Дизайнер Alpha.HMI.

Запуск дизайнера **Alpha.HMI.Designer** из терминала, для этого выполните команду `alpha.hmi.designer`.

2 Запуск визуализатора `Alpha.HMI.Viewer` из терминала

Скомпилируйте проект любым удобным способом:

– командой в терминале (после выполнения команды запустится указанная форма):

```
alpha.hmi.viewer <путь до проекта>/<имя проекта>.hmi <имя формы>
```

Имя формы указывать необязательно, если в проекте задана главная форма.

– в `Alpha.HMI.Designer` нажмите клавишу F5, в результате будет создан файл скомпилированного проекта `имя_файла.binom`.

Внимание! Файл `*.binom` привязан к компьютеру, на котором он был создан. После переноса проекта на другой компьютер, скомпилируйте проект.

Запустите скомпилированный проект командой:

```
alpha.hmi.viewer <путь до проекта>/<имя проекта>.binom <имя формы>
```

Имя формы указывать необязательно, если в проекте задана главная форма.

Запуск визуализатора `Alpha.HMI.Viewer` из `bash`-скрипта

Создайте файл с расширением `sh`, например, `Start.sh` и запишите в файле:

```
#!/bin/bash  
alpha.hmi.viewer <путь до проекта>/<имя проекта>.hmi | .binom <имя формы>
```

Внимание! Компонент `Alpha.HMI` может не запускаться в случае отсутствия на АРМ видеодрайвера. В этом случае скопируйте из каталога с дистрибутивом системы файл «`libLLVM-6.0.so.1`» в каталог `/opt/Automiq/Alpha.HMI`.

2.3.4 Alpha.Security

Имя, № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Alpha.Security – подсистема Альфа-платформы, обеспечивающая возможность разграничения доступа пользователей проекта автоматизации в соответствии с их должностными инструкциями. Подсистема построена на протоколе доступа к сетевым каталогам LDAP.

Alpha.Security состоит из следующих компонентов:

- программа Alpha.Security.Configuration;
- служба Alpha.Security.Agent;
- LDAP-сервер.

2.3.4.1 Служба Alpha.Security.Agent

Alpha.Security.Agent или агент безопасности — служба, отправляющая информацию приложениям о состоянии безопасности на рабочем месте и информацию о значениях прав, запрашиваемых прав приложений, для текущего пользователя подсистемы безопасности.

Alpha.Security.Agent устанавливается из пакета командой (Рисунок 43)

```
sudo dpkg -i Alpha.Security-x64-1.3.2+b10.r64186.deb
```

```
administrator@astra02:~/distr/Security$ sudo dpkg -i Alpha.Security-x64-1.3.2+b10.r64186.deb
dpkg: предупреждение: анализ файла «/var/lib/dpkg/status» около строки 6482 пакета «alpha.hmi-desktop»:
  ошибка в поле «Version», строке «1.0.x_add19082_webcontent+b11.r64602»: недопустимый символ в номере версии
Выбор ранее не выбранного пакета alpha.security.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 123411 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке Alpha.Security-x64-1.3.2+b10.r64186.deb ...
Распаковывается alpha.security (1.3.2+b10.r64186) ...
Настраивается пакет alpha.security (1.3.2+b10.r64186) ...
Created symlink /etc/systemd/system/dbus-Alpha.Security.agent.service → /lib/systemd/system/Alpha.Security.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/Alpha.Security.service → /lib/systemd/system/Alpha.Security.service.
Created symlink /etc/systemd/system/graphical.target.wants/Alpha.Security.service → /lib/systemd/system/Alpha.Security.service.
Created symlink /etc/systemd/system/multi-user.target.wants/Alpha.Security-useractivity.service → /lib/systemd/system/Alpha.Security-useractivity.service.
Created symlink /etc/systemd/system/graphical.target.wants/Alpha.Security-useractivity.service → /lib/systemd/system/Alpha.Security-useractivity.service.
Обрабатываются триггеры для dbus (1.10.26-0+deb9u1astra.se4) ...
administrator@astra02:~/distr/Security$
```

Рисунок 43

Файлы службы Alpha.Security.Agent устанавливаются в папку /opt/Automiq/Alpha.Security.

2.3.4.2 Программа Alpha.Security.Configuration

Alpha.Security.Configuration устанавливается из пакета командой (Рисунок 44)

```
sudo dpkg -i alpha.hmi.securityconfigurator.desktop-ru_RU-1.0.x+b13.r1267.x86_64.deb
```

```
administrator@astra02:~/distr/Security$ sudo dpkg -i alpha.hmi.securityconfigurator.desktop-ru_RU-1.0.x+b13.r1267.x86_64.deb
dpkg: предупреждение: анализ файла «/var/lib/dpkg/status» около строки 6482 пакета «alpha.hmi-desktop»:
  ошибка в поле «Version», строке «1.0.x_add19082_webcontent+b11.r64602»: недопустимый символ в номере версии
Выбор ранее не выбранного пакета alpha.hmi.securityconfigurator.0.0.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 123422 файла и каталога.)
Подготовка к распаковке alpha.hmi.securityconfigurator.desktop-ru_RU-1.0.x+b13.r1267.x86_64.deb ...
Распаковывается alpha.hmi.securityconfigurator.0.0 (1.0.x+b13.r1267) ...
Настраивается пакет alpha.hmi.securityconfigurator.0.0 (1.0.x+b13.r1267) ...
administrator@astra02:~/distr/Security$
```

Рисунок 44

Инв. № подл.	12853	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата	Подпись и дата	Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02	Лист
												32

2.3.4.3 Компонент Alpha.HMI.Security

Компонент Alpha.HMI.Security устанавливается из пакета командой (Рисунок 45):

```
sudo dpkg -i Alpha.hmi.security.configuration-x64-1.0.x+fix20075.b2.r59618.deb
```

```
administrator@astra02:~/distr/Security$ sudo dpkg -i Alpha.hmi.security.configuration-x64-1.0.x+fix20075.b2.r59618.deb
dpkg: предупреждение: анализ файла «/var/lib/dpkg/status» около строки 6482 пакета «alpha.hmi-desktop»:
ошибка в поле «Version», строке «1.0.x_add19082_webcontent+b11.r64602»: недопустимый символ в номере версии
Выбор ранее не выбранного пакета alpha.hmi.security.configuration.
(Чтение базы данных ... на данный момент установлено 123409 файлов и каталогов.)
Подготовка к распаковке Alpha.hmi.security.configuration-x64-1.0.x+fix20075.b2.r59618.deb ...
Распаковывается alpha.hmi.security.configuration (1.0.x+fix20075.b2.r59618) ...
Настраивается пакет alpha.hmi.security.configuration (1.0.x+fix20075.b2.r59618) ...
administrator@astra02:~/distr/Security$
```

Рисунок 45

2.3.4.4 Создание конфигурации агента через проект Alpha.HMI

Запустите приложение «Дизайнер Alpha.HMI» и откройте конфигурационный файл SCM.hmi (Security Configuration Manager, см. Рисунок 46).

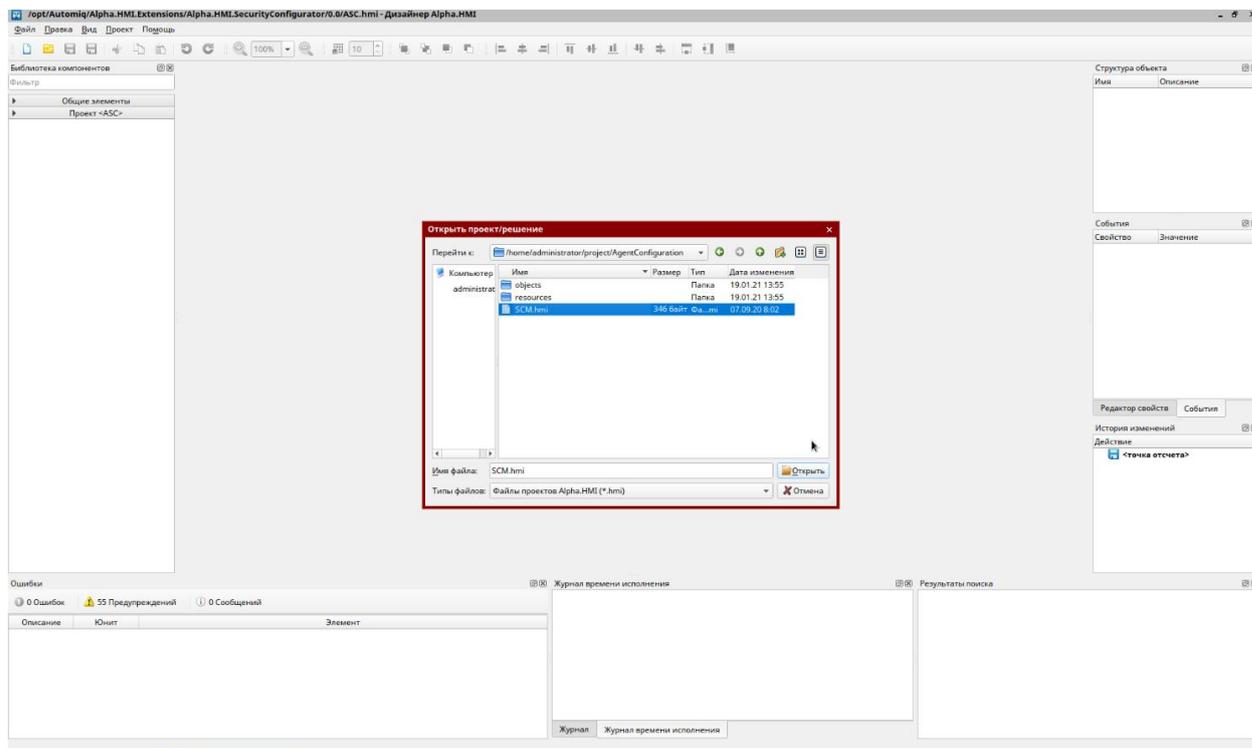


Рисунок 46 – Открытие конфигурационного файла

Нажмите клавишу F9 для запуска проекта в режиме Runtime.

В открывшемся окне нажмите кнопку «Считать конфигурацию», введите настройки серверов (IP-адреса установленных серверов LDAP, логин и пароль пользователя LDAP, IP-адрес Net-агента, имя папки в системе безопасности LDAP, логин и пароль пользователя по умолчанию) (рисунок 47) и нажмите на

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

кнопку «Сгенерировать конфигурацию». Убедитесь, что при генерации не возникло ошибок.

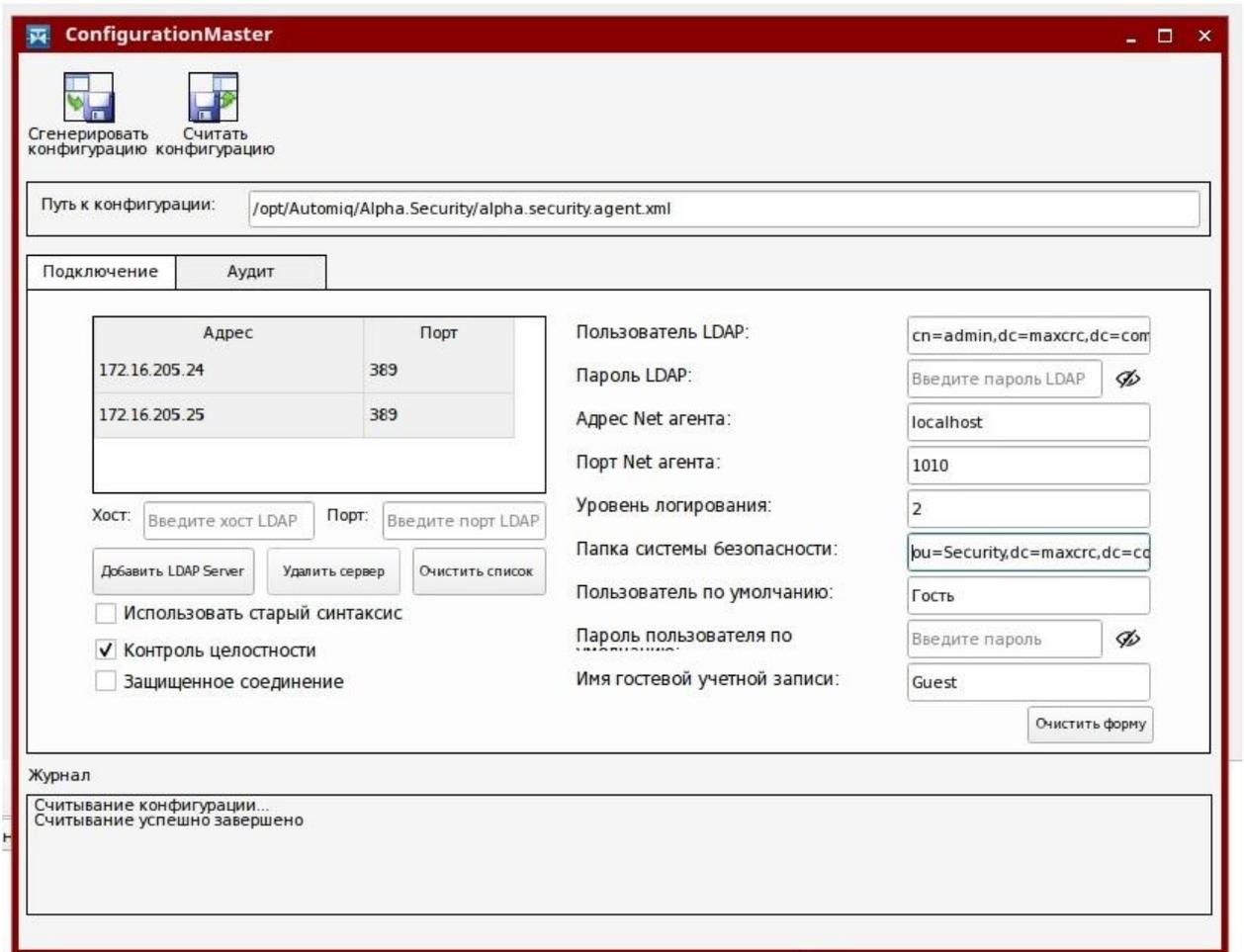


Рисунок 47

С помощью программы «Терминал Fly» перезапустите компонент **Alpha.Security**, используя команду (Рисунок 48)

```
sudo systemctl restart Alpha.Security
```

```
administrator@astra02:~$ sudo systemctl restart Alpha.Security
administrator@astra02:~$
```

Рисунок 48

С помощью приложения «Дизайнер Alpha.HMI» запустите проект «Alpha Security Configurator» в режиме Runtime, нажмите на кнопку «Меню», выберите пункт меню «Подключиться» и проверьте наличие пользователей (Рисунок 49).

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист

34

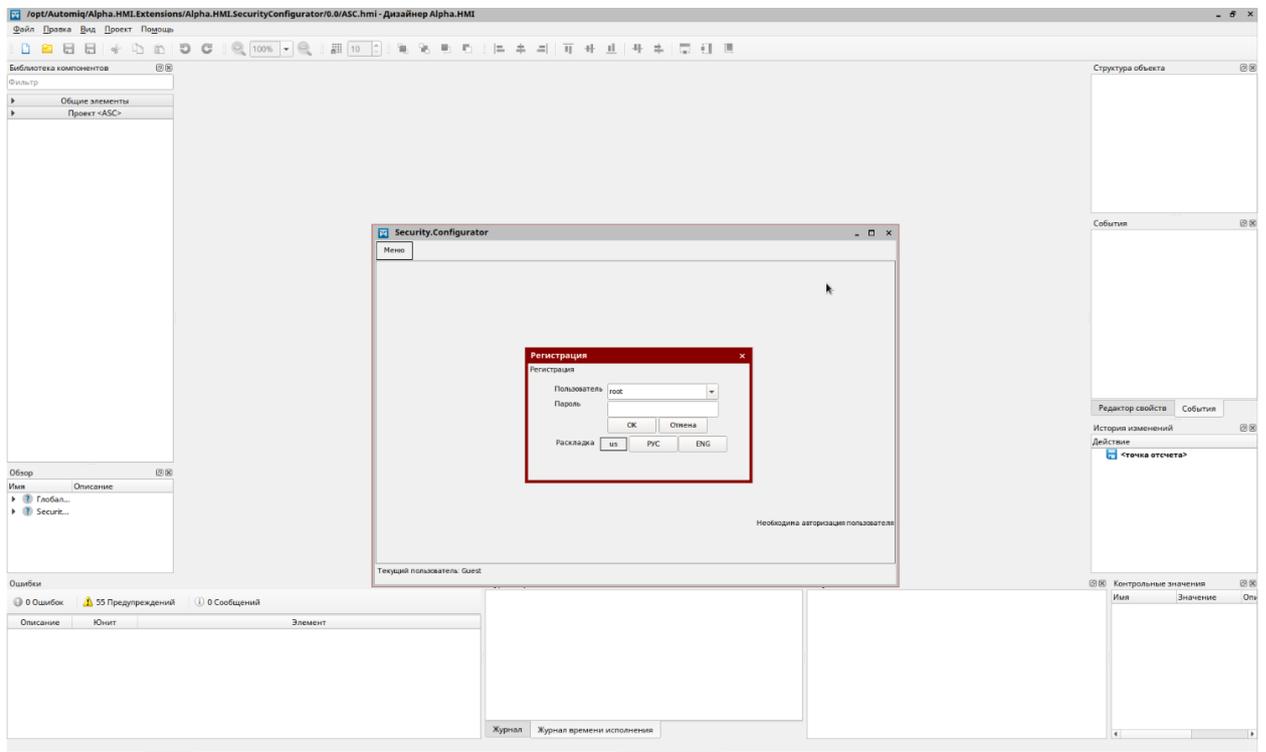


Рисунок 49

2.3.5 Alpha.Server

Находясь в папке с установочным пакетом, запустите установку командой

```
sudo dpkg -i alpha.server-5.8.4-b5.r69331.deb
```

Компонент будет установлен в папку /opt/Automiq/Alpha.Server. Параметры настройки сервера задаются в файле Alpha.Server.xml, расположенном в папке /opt/Automiq/Alpha.Server.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<configuration>
  <install ServiceName="Alpha.Server" ExeName="Alpha.Server">
    <ComServers>
      <OPCDA ProgID="AP.OPCDA Server" CLSID="{28A2AD9C-C45E-4C6b-A0C3-6E363F99CA72}"/>
      <OPCAE ProgID="AP.OPCAE Server" CLSID="{0CAEA48A-D7E6-44A4-85FD-C27836727D07}"/>
    </ComServers>
  </install>
  <Storage Filename="alpha.server.cfg" />
  <Connection Port="4572"/>
  <Backup Path="../Backups" Time="00:00"/>
  <Log Path="../Logs"/>
  <Instance ID="FD22E7DD-9DDD-BA44-D0D9-95145C6A0CCF" />
</configuration>
```

Допустимо изменение значений следующих атрибутов:

Storage Filename	Полный путь и/или название файла конфигурации сервера в бинарном формате (по умолчанию AlphaServer.cfg)
------------------	---

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	12853

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.C/LTM.2850.I6-02

Connection Port Номер порта подключения к серверу

Backup Path Папка хранения автоматически создаваемых резервных копий текущей конфигурации

Backup Time Время автоматического создания резервной копии текущей конфигурации

Log Path Папка хранения журналов работы модулей сервера

В ОС Astra Linux конфигурирование Alpha.Server возможно только с удаленного компьютера под управлением ОС Windows через сервисное приложение Конфигуратор.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подпись и дата
12853				

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

3 Установка и настройка сторонних компонентов

3.1 Установка LDAP-сервера

Пакет установки LDAP-сервера не поставляется вместе с комплектом установочных пакетов Альфа-платформы, однако входит в состав дистрибутива ОС Astra Linux. Можно также скачать последнюю версию сервера с сайта <http://www.openldap.org>.

Для запуска установки LDAP-сервера и утилит LDAP введите в окне программы «Терминал Fly» команду (см. Рисунок 50).

```
sudo apt-get install slapd ldap-utils
```

```
semennikov@Astra-PSI:~$ sudo apt install slapd ldap-utils
[sudo] пароль для semennikov:
Чтение списков пакетов... Готово
Построение дерева зависимостей
Чтение информации о состоянии... Готово
Будут установлены следующие дополнительные пакеты:
 libodbc1
Предлагаемые пакеты:
 libsasl2-modules-gssapi-mit | libsasl2-modules-gssapi-heimdal libmyodbc odbc-postgresql tdsodbc unixodbc-bin
НОВЫЕ пакеты, которые будут установлены:
 ldap-utils libodbc1 slapd
обновлено 0, установлено 3 новых пакетов, для удаления отмечено 0 пакетов, и 0 пакетов не обновлено.
Необходимо скачать 0 B/1 838 kB архивов.
После данной операции, объём занятого дискового пространства возрастёт на 17,0 MB.
Хотите продолжить? [Д/Н] █
```

Рисунок 50

Во время установки пакета вам будет предложено ввести пароль для входа администратора в ваш каталог LDAP и подтвердить его (см. Рисунок 51):

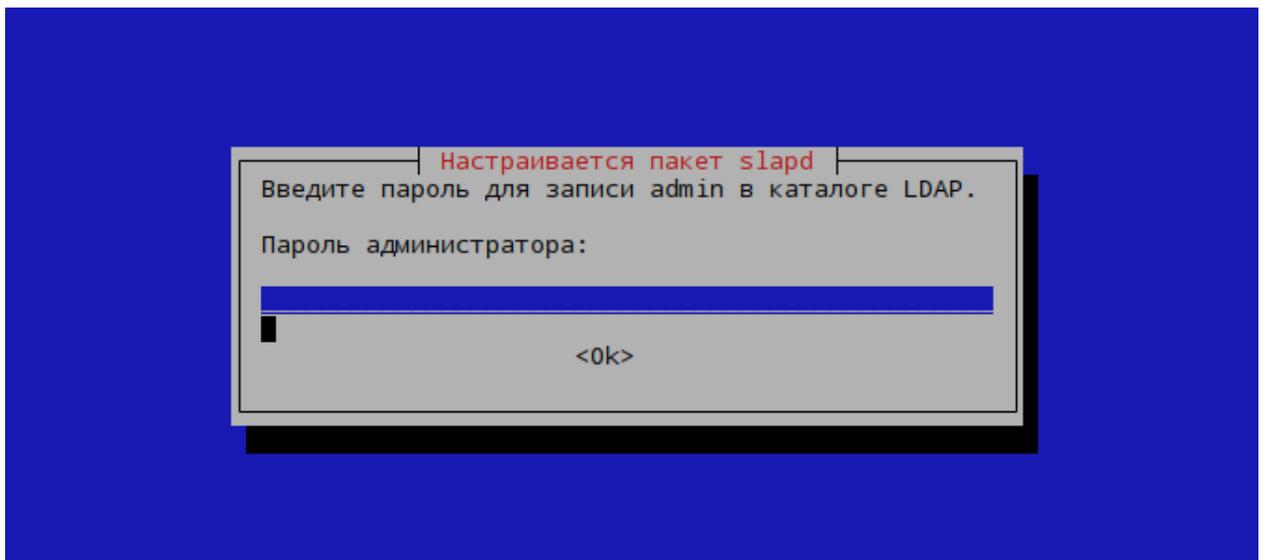


Рисунок 51

В ОС Astra Linux сервис должен запускаться автоматически. Для проверки статуса введите команду (см. Рисунок 52)

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

```
sudo systemctl status slapd
```

```
semennikov@Astra-PSI:~$ sudo systemctl status slapd
[sudo] пароль для semennikov:
● slapd.service - LSB: OpenLDAP standalone server (Lightweight Directory Access Protocol)
   Loaded: loaded (/etc/init.d/slapd; generated; vendor preset: enabled)
   Active: active (running) since Mon 2021-08-23 16:06:11 MSK; 29min ago
     Docs: man:systemd-sysv-generator(8)
  Process: 183030 ExecStart=/etc/init.d/slapd start (code=exited, status=0/SUCCESS)
    Tasks: 3 (limit: 36864)
   CGroup: /system.slice/slapd.service
           └─183040 /usr/sbin/slapd -h ldap:/// ldapi:/// -g openldap -u openldap -F /etc/ldap/slapd.d

авг 23 16:06:11 Astra-PSI systemd[1]: Starting LSB: OpenLDAP standalone server (Lightweight Directory Access Protocol)
авг 23 16:06:11 Astra-PSI slapd[183039]: @(#) $OpenLDAP: slapd (Sep 24 2018 13:53:25) $
           Debian OpenLDAP Maintainers <pkg-openldap-devel@lists.alioth.debi
авг 23 16:06:11 Astra-PSI slapd[183040]: slapd starting
авг 23 16:06:11 Astra-PSI slapd[183030]: Starting OpenLDAP: slapd.
авг 23 16:06:11 Astra-PSI systemd[1]: Started LSB: OpenLDAP standalone server (Lightweight Directory Access Protocol)
lines 1-15/15 (END)
```

Рисунок 52

Сервис должен находиться в состоянии **active** (running). Если сервис не был запущен, включить его автоматический запуск при старте компьютера и запустить можно командами:

```
sudo systemctl enable slapd
sudo systemctl start slapd
```

Затем разрешите запросы к сервису LDAP-сервера через брандмауэр, как показано ниже:

```
sudo ufw allow ldap
```

Чтобы посмотреть объекты LDAP, используемые в данный момент, выполните команду

```
sudo slapcat
```

3.2 Настройка LDAP-сервера

Чтобы указать свои данные в конфигурации LDAP, переконфигурируйте его командой

```
sudo dpkg-reconfigure slapd
```

Далее ответьте на заданные вопросы (см. Рисунок 53):

- Не выполнять настройку сервера OpenLDAP? – **«Нет»**
- Доменное имя DNS – **maxsrc.com** (можно указать любое)
- Название организации – (можно указать любое)
- Пароль администратора – <пароль>
- Повторный пароль – <пароль>
- Используемые серверы баз данных – **«MDB»**

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

и выполните команду (см. Рисунок 54)

```
sudo ldapadd -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f alpha.security.ldif
```

```
semennikov@Astra-PSI:~$ sudo ldapadd -Y EXTERNAL -H ldapi:/// -f ~/alpha.security.ldif
[sudo] пароль для semennikov:
SASL/EXTERNAL authentication started
SASL username: gidNumber=0+uidNumber=0,cn=peercred,cn=external,cn=auth
SASL SSF: 0
adding new entry "cn=alpha,cn=schema,cn=config"
```

Рисунок 54

Появится схема alpha, которую можно увидеть по команде (см. Рисунок 55):

```
sudo ls -la /etc/ldap/slapd.d/cn=config/cn=schema/
```

```
semennikov@Astra-PSI:~$ sudo ls -la /etc/ldap/slapd.d/cn=config/cn=schema/
итого 56
drwxr-x--- 2 openldap openldap 4096 авг 26 14:46 .
drwxr-x--- 3 openldap openldap 4096 авг 24 15:33 ..
-rw----- 1 openldap openldap 15596 авг 23 16:06 cn={0}core.ldif
-rw----- 1 openldap openldap 11381 авг 23 16:06 cn={1}cosine.ldif
-rw----- 1 openldap openldap 6513 авг 23 16:06 cn={2}nis.ldif
-rw----- 1 openldap openldap 2875 авг 23 16:06 cn={3}inetorgperson.ldif
-rw----- 1 openldap openldap 5142 авг 26 14:46 cn={4}alpha.ldif
```

Рисунок 55

Перезапустите сервис командой

```
sudo systemctl restart slapd
```

3.3 Настройка репликации LDAP-сервера

Реплицируемая служба каталогов — фундаментальное требование для развёртывания устойчивой информационно-вычислительной системы уровня предприятия.

Механизм репликации на основе протокола LDAP Sync (sync repl) — это механизм репликации на стороне потребителя, позволяющий LDAP-серверу-потребителю поддерживать копию фрагмента информационного дерева каталога DIT. Механизм sync repl исполняется на стороне потребителя как один из потоков сервиса slapd. Он создаёт и поддерживает потребительскую реплику путём соединения с поставщиком репликации для выполнения начальной загрузки содержимого DIT, а затем либо выполнения периодического опроса содержимого DIT поставщика, либо ожидания посылки ему обновлений по мере изменения этого содержимого.

Функции репликации позволяют копировать обновления DIT на одну или несколько LDAP-систем в целях резервирования и/или повышения производительности. В этом контексте стоит подчеркнуть, что репликация

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛTM.2850.И6-02


```
cd /opt/Automiq/Alpha.Security; sudo sh ./openldap-conf-and-data-backup.sh
```

Для восстановления из файлов конфигурации и БД сервера LDAP выполните команду:

```
cd /opt/Automiq/Alpha.Security; sudo sh ./openldap-conf-and-data-restore.sh
```

3.4 Настройка потребителя

Для настройки LDAP-сервера потребителя используется файл `openldap-enable-syncrepl-consumer.ldif`, который содержит необходимые настройки:

```
dn: olcDatabase={1}mdb,cn=config
changetype: modify
#delete: olcSyncrepl
add: olcSyncrepl
olcSyncrepl:
  rid=001
  provider=ldap://192.168.56.1 # адрес поставщика данных
  binddn="cn=Manager,dc=maxcrc,dc=com"
  bindmethod=simple # пользователь, от имени которого будет производиться
  синхронизация. Его пароль описан директивой ниже.
  credentials="secret"
  searchbase="dc=maxcrc,dc=com" # каталог который будет синхронизирован между
  серверами (в данном случае это весь каталог)
  type=refreshAndPersist # тип обновления. После соединения потребителя и поставщика,
  происходит синхронизация, и по окончании синхронизации связь поддерживается. То есть
  соединение является постоянным
  timeout=0
  network-timeout=0
  retry="60 +" # повторы соединения. Реконнект каждую минуту

dn: olcDatabase={1}mdb,cn=config
changetype: modify
#delete: olcUpdateRef
add: olcUpdateRef
olcUpdateRef: ldap://192.168.56.1
```

Для применения настроек выполните команду:

```
cd /opt/Automiq/Alpha.Security; sudo sh ./openldap-enable-syncrepl-consumer.sh
```

Перезапустите LDAP-сервер командой

```
sudo systemctl restart slapd
```

Будет выполнена репликация и актуальное состояние БД будет поддерживаться автоматически.

3.5 Настройка поставщика

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛTM.2850.И6-02

Для настройки LDAP-сервера поставщика используется файл `openldap-enable-syncrepl-provider.ldif`, который содержит необходимые настройки:

```
dn: cn=module{0},cn=config
changetype: modify
add: olcModuleLoad
olcModuleLoad: syncprov.la

dn: olcOverlay=syncprov,olcDatabase={1}mdb,cn=config
changetype: add
objectClass: olcOverlayConfig
objectClass: olcSyncProvConfig
olcOverlay: syncprov
olcSpNoPresent: TRUE
olcSpCheckpoint: 100 10
olcSpSessionlog: 100

dn: olcDatabase={1}mdb,cn=config
changetype: modify
add: olcDbIndex
olcDbIndex: entryCSN eq
-
add: olcDbIndex
olcDbIndex: entryUUID eq
```

Для применения настроек выполните команду:

```
cd /opt/Automiq/Alpha.Security; sudo sh ./openldap-enable-syncrepl-provider.sh
```

Перезапустите LDAP-сервер командой

```
sudo systemctl restart slapd
```

Источник данных для репликации настроен.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

12853

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист

43

4 Описание среды визуализации

Интерфейс среды визуализации представляет собой набор мнемосхем (экранов), на которых отображается вся информация по соответствующим технологическим объектам. Переход между экранами и вызов окон осуществляется с помощью соответствующих элементов управления. Элементы управления, предназначенные для вызова окон с детальной информацией об объектах, расположены непосредственно на мнемосхемах. Элементы управления, предназначенные для вызова общесистемных мнемосхем (графики, отчёты, журналы, расчётные задачи, мнемосхемы вспомогательного оборудования), расположены в графической панели и панели вызова функций.

4.1 Основной экран

Основным экраном является экран, спроектированный специально для вывода на видеостену диспетчерской, содержащий информацию об основных параметрах хода технологического процесса (см. Рисунок 57).

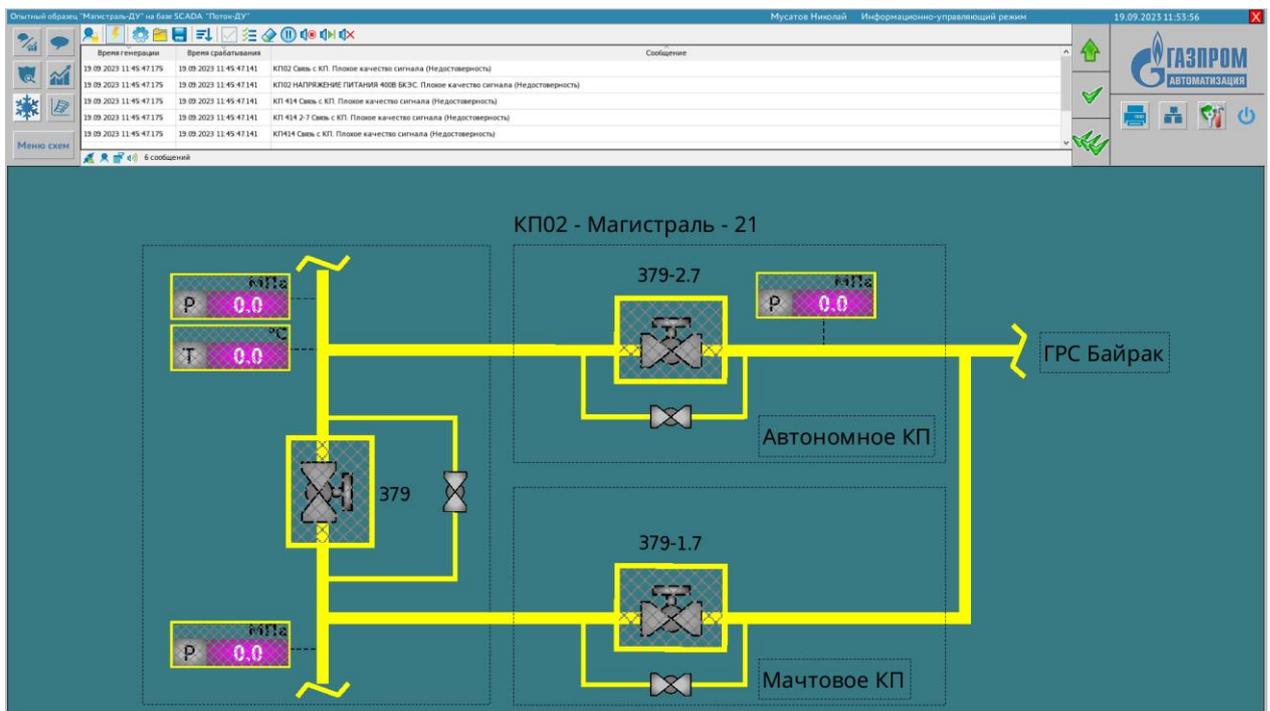


Рисунок 57 – Основной экран

Средства навигации позволяют пользователю перемещаться в любую область интерфейса за один шаг и содержат следующие уровни:

- первый уровень – мнемосхема уровня ЛПУ МГ, (см. Рисунок 59).
- второй уровень – мнемосхема уровня КП.

Экран АРМ (см. Рисунок 58) оператора включает следующие области:

1. Панель состояния, содержащая;

Инь. № подл.	12853
Изм	
Лист	
№ докум.	
Подпись	
Дата	

- наименование объекта (площадки);
 - имя текущего зарегистрированного пользователя;
 - поле даты в формате ДД.ММ.ГГ и времени в формате ЧЧ: ММ: СС;
2. Панель навигации по мнемосхемам технологических объектов (в форме раскрывающегося списка);
 3. Панель управления;
 4. Панель текущих сообщений;
 5. Панель предупредительных и аварийных событий, включающая в себя:
 - панель инструментов;
 - область отображения сообщений;
 - строку состояния;
 - кнопки квитирования событий;
 6. Панель логотипа организации;
 7. Панель режимов;
 8. Рабочую область экрана (текущая мнемосхема).

Панели текущих сообщений отображаются на экране АРМ оператора постоянно. Панель навигации отображается в форме раскрывающегося списка при нажатии на соответствующую иконку «меню схем» на панели управления. Мнемосхема в рабочей области может изменяться. Также на экран могут вызываться дополнительные информационно-управляющие окна: регистрации пользователей, трендов, управления, запросов на подтверждение и другие. Навигация по мнемосхемам осуществляется путем нажатия на кнопки с названием соответствующего технологического объекта, а также при помощи кнопок быстрого перехода, расположенных непосредственно на мнемосхемах.

Полный состав экранных форм приведен в документе «Шаблон документа» (00159093.28.99.39.189.СЛТМ.2850.С9-02).

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02



Рисунок 58 – Основной экран АРМ оператора

4.2 Панель навигации

Панель навигации выполнена в форме списка при нажатии на кнопку «Меню схем» на панели управления. Существует два режима цветности отображения кнопок:

- белый шрифт на синем фоне – в настоящий момент в рабочей области экрана отображается выбранная мнемосхема;
- черный шрифт на фоне – мнемосхема доступна, но не выбрана в данный момент.

4.3 Панель управления

Панель управления (см. Рисунок 59) является статичной областью экрана АРМ оператора и располагается в верхней левой его части.



Рисунок 59 – Панель управления

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

сообщений появится новое сообщение с указанием даты и времени формирования.

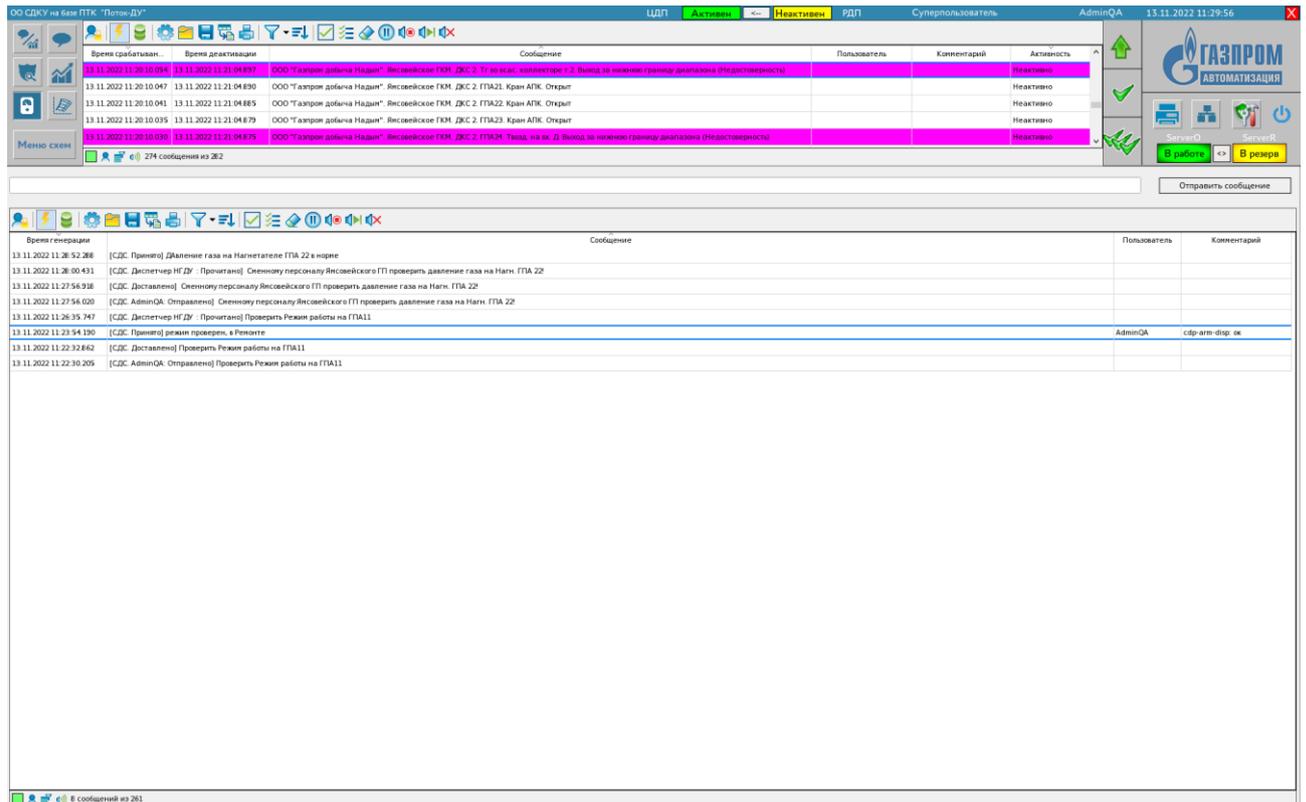


Рисунок 61 – Панель диспетчерских сообщений



Кнопка *Меню схем* открывает список доступных мнемосхем.

4.4 Тренды

Отображение трендов сигналов, записанных в базу данных, осуществляется приложением просмотра истории изменений значений сигналов **Alpha.Trends**.

Существуют два режима работы программы: оперативный и исторический. В оперативном режиме отображаются графики изменения значений сигналов выбранных сигналов. В историческом режиме отображаются графики изменения значений сигналов за период времени, выбранный оператором. Полученные графики можно вывести на печать.



Кнопка *Тренды*, расположенная на панели управления основного экрана АРМ оператора, позволяет открыть панель трендов. Панель трендов содержит следующие области (см. Рисунок 62):

1. **Панель инструментов** – область, содержащая функциональные кнопки.

Инь. № подл.	12853
Взам. инб. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

2. **Дерево сигналов** – область, содержащая список источников данных, с которыми установлено соединение и набор сигналов подключенных источников.

3. **Легенда** – область, содержащая список выбранных сигналов для отслеживания значений параметров, а также свойства выбранных сигналов.

4. **Трендовое поле** – область, предназначенная для отображения графиков, строящихся на основе значений реального времени (оперативный режим) или на основе архивных данных (исторический режим).

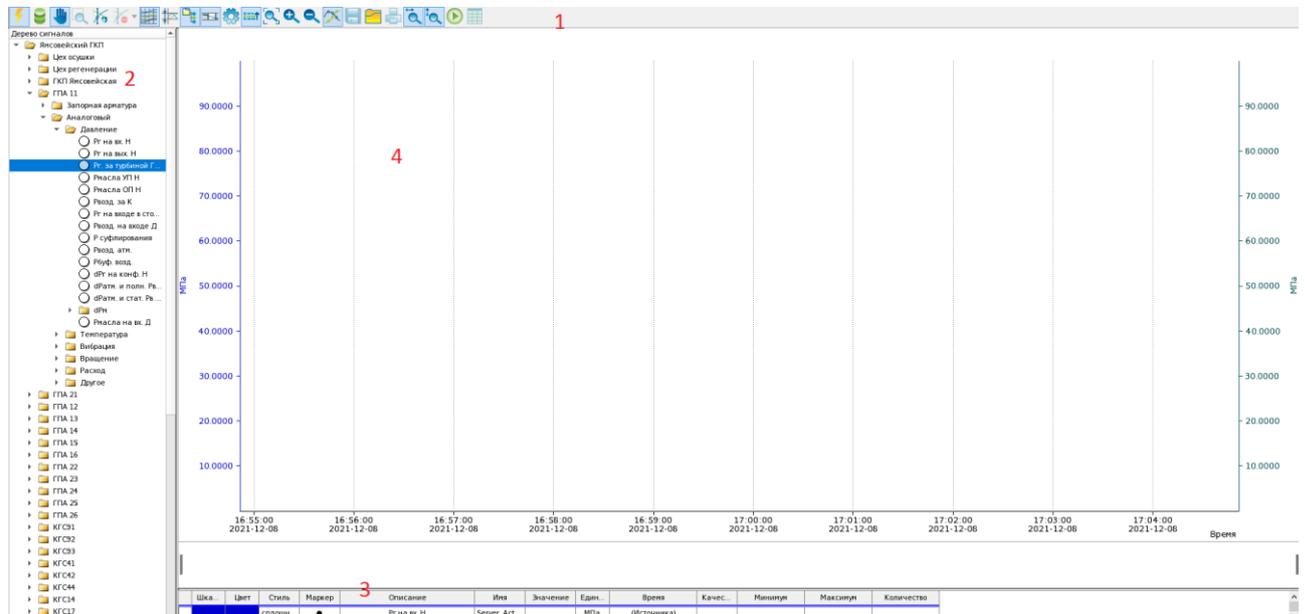


Рисунок 62 – Панель трендов

4.4.1 Панель инструментов для трендов

Внешний вид панели инструментов для трендов показан на Рисунок 63.



Рисунок 63 – Панель инструментов для трендов

Далее приведен перечень всех возможных кнопок панели инструментов для трендов.

-  переход в оперативный режим;
-  переход в исторический режим;
-  переход в режим позиционирования графиков;
-  переход в режим масштабирования графиков;
-  добавление вертикального репера на трендовое поле;
-  удаление репера с трендового поля;
-  просмотр графиков с индивидуальным масштабом;
-  установка фиксированного диапазона шкалы значений;

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

-  сккрытие/отображение дерева сигналов;
-  отображение мини-трендов;
-  вызов окна **Параметры**;
-  включение автоматического масштабирования легенды
-  восстановление исходного масштаба отображения графиков;
-  увеличение масштаба отображения графиков на 10%;
-  уменьшение масштаба отображения графиков на 10%;
-  установка маркеров на линиях графиков;
-  сохранение в файле;
-  открытие файла;
-  печать текущего вида трендового поля;
-  включение режима масштабирования по оси значений;
-  включение режима масштабирования по оси времени;
-  отключение/включение режима снимка. Вид кнопки меняется в зависимости от того, включен или выключен режим снимка;
-  запрашивание истории событий (только для исторического режима)
-  представление данных в табличной форме

Чтобы настроить состав панели инструментов, нажмите кнопку **Параметры** → **Панель инструментов** и отметьте флажками нужные функциональные кнопки в панели **Параметры** (см. Рисунок 64).

Инь. № подл.	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата
12853			

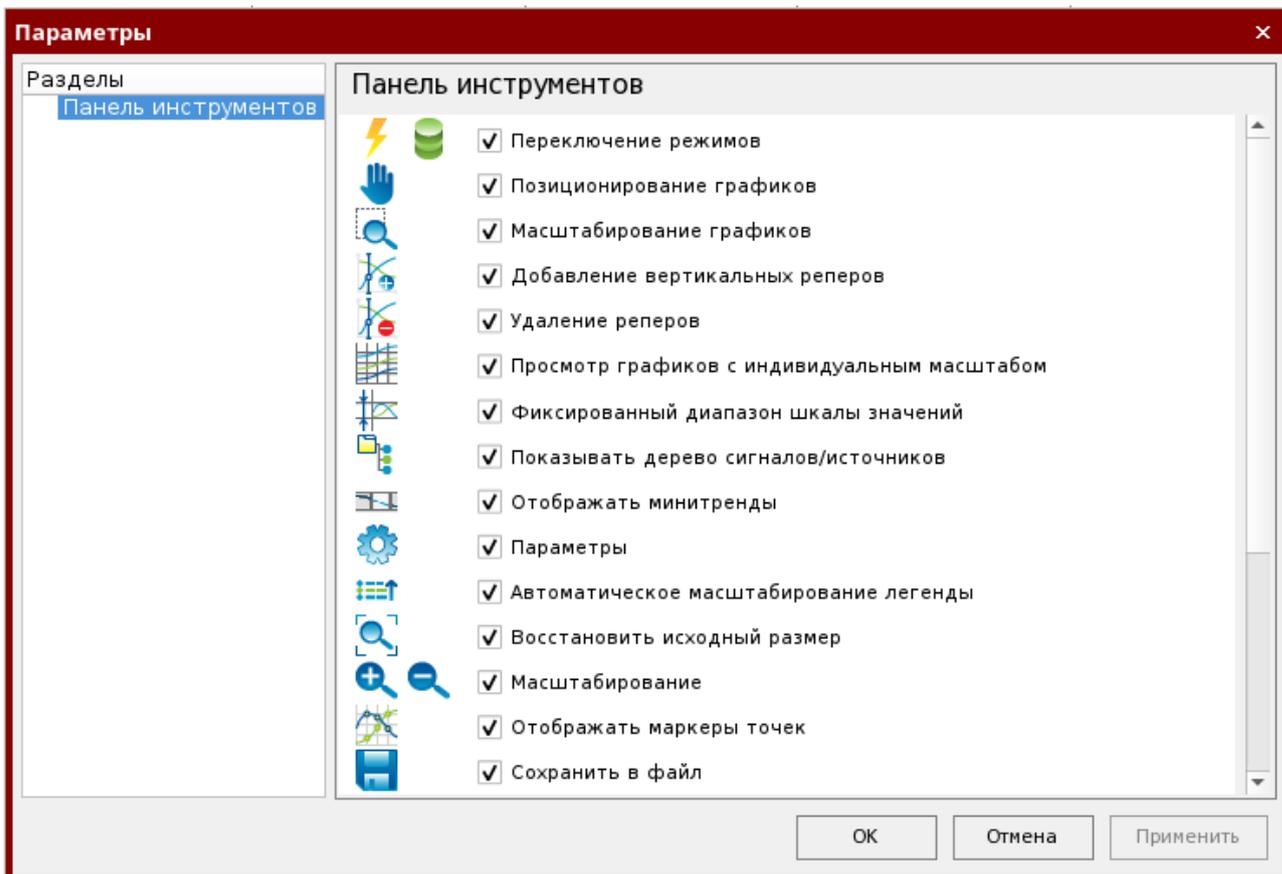


Рисунок 64 – Настройка внешнего вида панели инструментов для трендов

4.4.2 Добавление сигналов для отслеживания

Сигналы имеют разный цвет. Он зависит от вида сервера, которому принадлежит сигнал:

- **Зеленый** – сигнал принадлежит серверу оперативных данных. Сигнал добавляется в легенду оперативного режима;
- **Синий** – сигнал принадлежит серверу исторических данных. Сигнал добавляется в легенду исторического режима;
- **Черный** – сигнал одновременно принадлежит серверам оперативных и исторических данных.

Сигнал можно добавить для отслеживания:

- двойным щелчком по сигналу в дереве;
- перемещением сигнала из дерева в легенду или на трендовое поле;

Сигнал добавляется в легенды как исторического, так и оперативного режима. Добавленные сигналы попадут в легенду оперативного или исторического режима в виде строк (см. Рисунок 65).

Шкала	Цвет	Описание	Имя	Значение	Единицы	Время	Качест...	Минимум	Максимум	Количество
			Server_Active_CEH_REGENERACIIAIPressures.P_D301.OPC_Val			(Источника)		0.0000	0.0000	0
			Server_Active_CEH_REGENERACIIAIPressures.P_E304.OPC_Val			(Источника)		0.0000	0.0000	0

Рисунок 65 – Область легенды

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Чтобы легенда автоматически расширялась по мере добавления новых сигналов, включите режим автоматического масштабирования легенды кнопкой .

Чтобы временно скрыть график сигнала (без удаления из легенды), откройте контекстное меню нажатием правой кнопки мыши на строке легенды для выбранного сигнала (см. Рисунок 66) и снимите флажок **Видимость графика**. График перестанет отображаться на трендовом поле текущего режима (оперативный/исторический). Чтобы снова отобразить временно скрытый график, в контекстном меню легенды для выбранного графика установите флажок **Видимость графика**.

Чтобы удалить сигнал из легенды, в контекстном меню строки легенды выберите команду **Удалить**.

Чтобы удалить из легенды все сигналы, выберите команду контекстного меню легенды **Удалить все**.

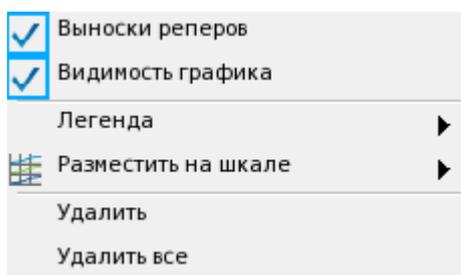


Рисунок 66 – Контекстное меню сигнала

4.4.3 Оперативный режим

Оперативный режим предназначен для отображения значений сигналов в реальном времени. В оперативном режиме графики сигналов строятся на основе динамических изменений значений сигналов.

Чтобы перейти в оперативный режим, нажмите кнопку  (**Оперативный режим**) на панели инструментов. На трендовом поле отобразятся графики всех сигналов, которые были добавлены для отслеживания в легенду оперативного режима.

В оперативном режиме отрисовка графиков трендового поля осуществляется в реальном времени по мере поступления новых значений. В общем случае графики строятся сплошной линией (см. Рисунок 67). Если значение сигнала плохого качества, то линия его графика становится пунктирной.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

После выполнения запроса на трендовом поле отобразится история значений сигнала за указанный период.

Для задания точного интервала, в рамках которого будет запрошена история значений сигналов, необходимо ввести дату с клавиатуры либо с помощью встроенного календаря (см. Рисунок 69). Для ввода времени используется клавиатура или выпадающий элемент установки времени (см. Рисунок 70). Календарь и элемент установки времени открывается при нажатии кнопок вида , расположенных рядом с полем ввода даты.

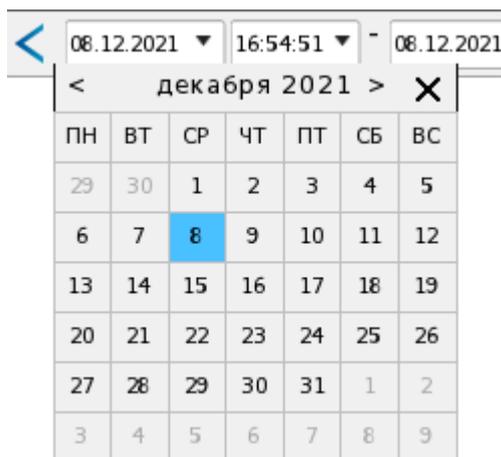


Рисунок 69 – Встроенный календарь

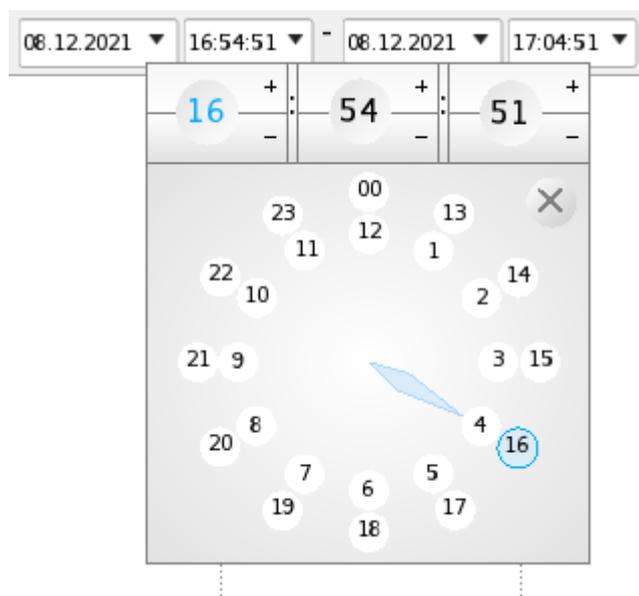


Рисунок 70 – Элемент установки времени

Интервал запроса исторических данных можно выбирать из списка предустановленных интервалов. Список раскрывается по нажатию кнопки **Период** на панели инструментов (см. Рисунок 71).

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

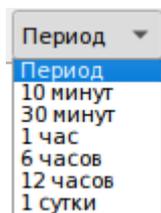


Рисунок 71 – Список предустановленных интервалов

При выборе одного из предложенных временных интервалов происходит запрос данных.

Чтобы максимально быстро перемещаться по историческим данным, используйте кнопки  (**Просмотр более старых данных**) и  (**Просмотр более новых данных**). При нажатии этих кнопок будет происходить сдвиг интервала вперед или назад.

Чтобы в легенду и на трендовое поле добавлялись сигналы с метками времени источника или сервера, откройте контекстное меню нажатием правой кнопки мыши на строке легенды для выбранного сигнала (см. Рисунок 72) и укажите пункт **Добавить график по времени** – сервера или источника. В легенде в столбце **Время** отображаются подписи (Сервера) или (Источника) в зависимости метки времени сигнала;

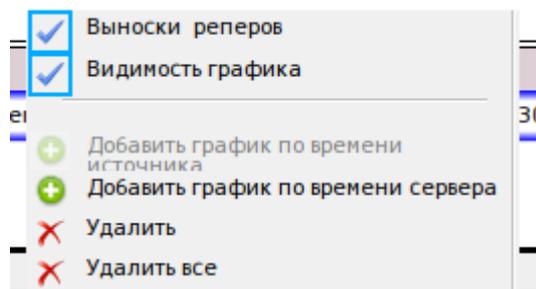


Рисунок 72 – Контекстное меню сигнала в историческом режиме

4.4.5 Использование реперных линий

Вертикальные реперы – линии, используемые для просмотра точных значений сигналов на графике в определенные моменты времени. Точки пересечения репера с линиями графиков обозначаются маркерами.

Чтобы добавить репер на трендовое поле, следует нажать кнопку  (**Добавить вертикальный репер**) на панели инструментов и добавить репер щелчком мыши в нужном месте трендового поля.

Добавленный репер становится выделенным. Выделенный репер обозначается красным цветом. Чтобы выделить другой репер, следует кликнуть по реперу левой кнопкой мыши

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Реперные линии имеют следующие выноски:

- выноска времени – отображается в верхней точке реперной линии и содержит метку времени, соответствующую положению репера на трендовом поле;
- выноски, содержащие значения сигналов в точках пересечения репера с линиями графиков – привязаны к маркерам.

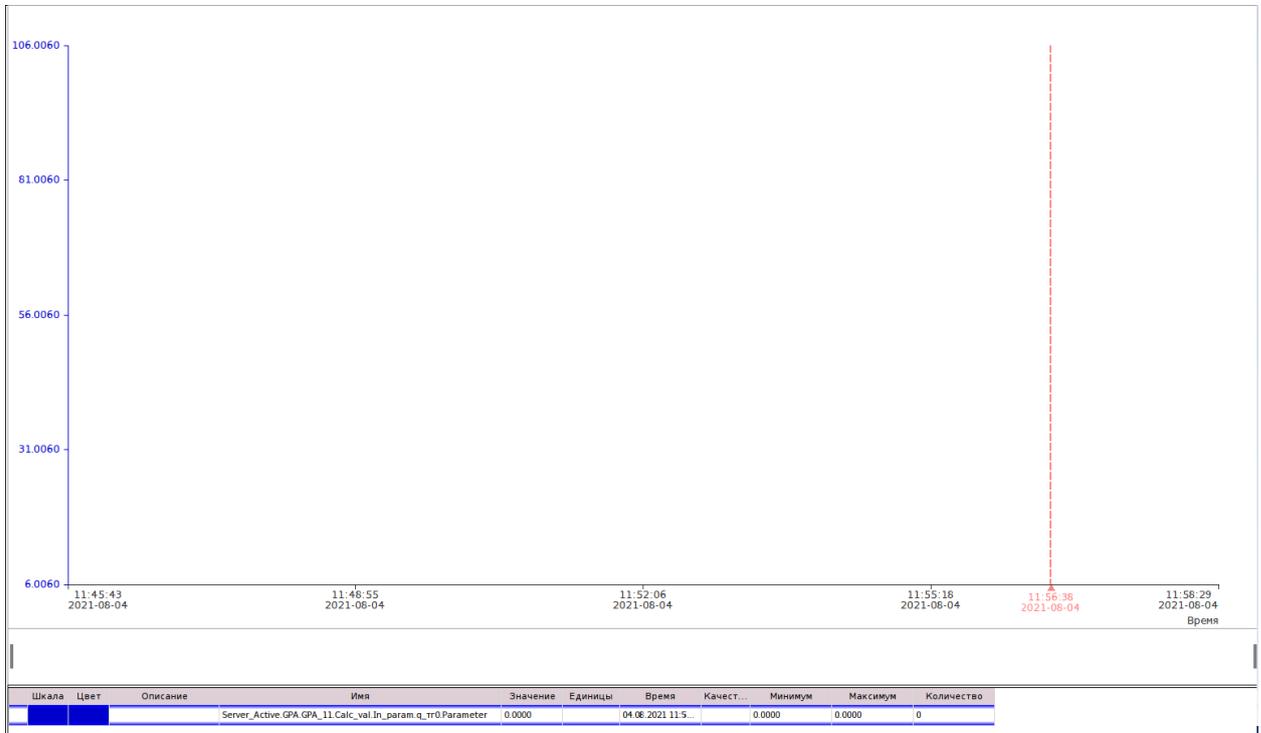


Рисунок 73 – Реперная линия

Чтобы скрыть выноски на пересечении репера с графиком сигнала, в контекстном меню легенды для выбранного сигнала снимите флажок **Выноски реперов**.

Чтобы удалить выбранный репер с трендового поля, нажмите кнопку  (**Удалить выбранный репер**) на панели инструментов.

Чтобы удалить с трендового поля все реперы, нажмите стрелку рядом с кнопкой  (**Удалить выбранный репер**) и в выпадающем списке выполните команду **Удалить все реперы**.

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

5 Символы, используемые на мнемосхемах

В данном разделе приведены типовые мнемосимволы технологических параметров, учитывающие опциональный функционал.

5.1 Аналоговый параметр

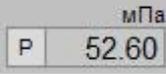
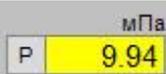
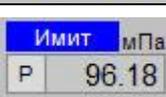
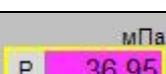
Аналоговый параметр — это числовое значение измеряемого технологического параметра, которое получено с датчика, установленного на технологическом оборудовании. Аналоговые параметры отображаются на

мнемосхемах в виде пиктограмм вида  и имеют следующие информационные поля:

- обозначение параметра;
- единицы измерения параметра;
- значение параметра.

Вид и цветовая маркировка элемента аналогового параметра представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Цветовая маркировка элемента «Аналоговый параметр»

Состояние	Пример	Описание
Норма		Черные цифры на сером фоне
Аварийная сигнализация		Черные цифры на красном фоне
Предупредительная сигнализация		Черные цифры на желтом фоне
Имитация		Дополняется надписью «Имит». Фон может меняться в соответствии с другими состояниями
Недостоверность		Фон малиновый без изменений, мигающая желтая рамка
Отсутствие связи с источником данных (контроллера, ОПС сервер и т.п.)		Решетка серого цвета Обязательно наличие индикации (одинаково для всех элементов) отсутствия связи с источником данных

Для контроля состояния и управления аналоговым параметром на экране предусмотрена возможность нажатием на пиктограмму соответствующего параметра вызова окна, содержащего следующие вкладки: *Общие* (Рисунок 76), *Сервис* и *График*. В окне представлены текущее значение и шкала измерения параметра, значение входной величины (ток, напряжение и т.д.), наличие/отсутствие сигнализации, обеспечена возможность (при необходимости)

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

изменения верхнего/нижнего предела параметра, величин аварийных и предупредительных уставок. Нажав на кнопку *Выход* можно закрыть окно аналогового параметра.

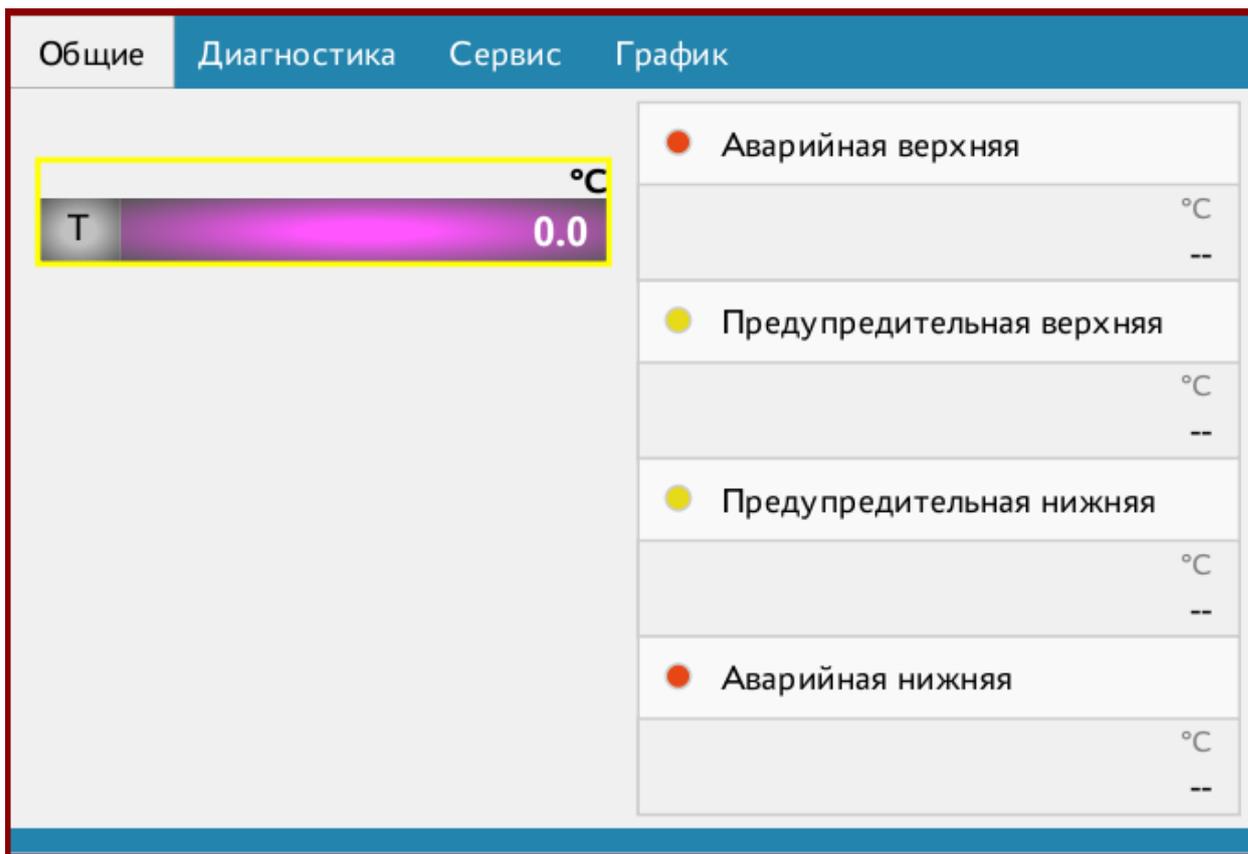


Рисунок 74 – Вкладка «Общие»

На вкладке *Общие* (Рисунок 75) отображается текущее значение и единицы измерения параметра, состояние канала, верхние и нижние значения аварийной и предупредительной сигнализации. Значения сработавших уставок подсвечиваются соответствующим цветом.

На вкладке *Сервис* (Рисунок 76) оператор при необходимости может изменить верхние и нижние пределы аварийных, предупредительных и ограничительных сигнализаций, активировать соответствующие уставки, диапазон входной величины параметра, диапазон параметра, установить значение гистерезиса, активировать контроль неисправности по скорости изменения сигнала и установить требуемое значение контроля скорости изменения сигнала. Включение режима «Имитация», изменение значения параметра в режиме имитации, изменение времени ремонта параметра, ввод уставок, гистерезис, контроль по скорости изменения и границы величин может быть осуществлено обслуживающим персоналом с соответствующим уровнем доступа.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Внимание! Использование режима «Имитация» разрешено только при проведении пуско-наладочных и отладочных работ, эксплуатация оборудования в режиме «Имитация» не допускается!

Общие	Диагностика	Сервис	График
<p>Т °C</p> <p style="text-align: right; font-size: 24px;">0.0</p>		<p><input checked="" type="radio"/> Аварийная верхняя</p> <p style="text-align: right;">°C</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="text" value="99999.00"/></p>	
<p><input checked="" type="radio"/> Имитация параметра</p> <p style="text-align: right;">°C</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="text" value="0.00"/></p>		<p><input checked="" type="radio"/> Предупредительная верхняя</p> <p style="text-align: right;">°C</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="text" value="99999.00"/></p>	
<p><input checked="" type="radio"/> Диапазон параметра</p> <p style="text-align: right;">°C</p> <p>Верх.гр. <input type="text" value="50.00"/></p> <p>Нижн.гр. <input type="text" value="-50.00"/></p>		<p><input checked="" type="radio"/> Предупредительная нижняя</p> <p style="text-align: right;">°C</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="text" value="-99999.00"/></p>	
<p><input checked="" type="radio"/> Диапазон физической величины</p> <p style="text-align: right;">Код АЦП</p> <p>Верх.гр. <input type="text" value="4095.00"/></p> <p>Нижн.гр. <input type="text" value="0.00"/></p>		<p><input checked="" type="radio"/> Аварийная нижняя</p> <p style="text-align: right;">°C</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="text" value="-99999.00"/></p>	
<p><input checked="" type="radio"/> Контроль по скорости изм.</p> <p style="text-align: right;">% сек</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <input type="text" value="20.00"/> <input type="text" value="30.00"/></p>		<p><input checked="" type="radio"/> Гистерезис для предупреждений</p> <p style="text-align: right;">%</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="text" value="0.00"/></p>	
<p><input checked="" type="radio"/> Адрес</p> <p>Alpha: Server_Active.GDU.KP04.KR414.TB.Socket_IOS</p> <p>Метка времени: 10.02.2023 09:14:40</p> <p>Переключить уставок время года <input type="checkbox"/> Активный режим - зимний </p>			

Рисунок 75 – Вкладка «Сервис»

Для изменения значений настроек, пределов и уставок необходимо нажать кнопкой мыши на соответствующее поле, в открывшемся окне ввести новое значение и нажать клавишу **Enter**. Для подтверждения внесенных изменений нажать кнопку *Сохранить*. При нажатии кнопки *Отменить* внесенные изменения не будут применены.

Для активации заданных пределов необходимо поставить флажок напротив необходимой уставки и подтвердить действие.

Инт. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист

59

Все действия оператора заносятся в журнал с указанием времени выполненного действия, сообщением о действии и именем пользователя (Панель управления, меню *Сообщения*).

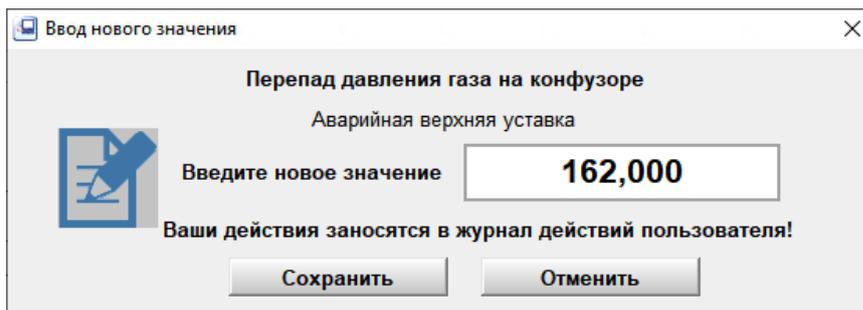


Рисунок 76 – Меню ввода нового значения

При нажатии на вкладку *График* откроется вкладка с графиком изменения аналогового параметра, при нажатии кнопки остановить появляется меню выбора времени просмотра (см. Рисунок 79), после ввода даты и времени необходимо нажимать клавишу **Enter** для применения даты нажать кнопку применить.

Оператор имеет возможность задавать интервал времени начала просмотра графика (при этом график будет отображаться от заданного до текущего момента времени) с помощью кнопок «Интервал». При нажатии кнопки «Доп. функции» появляется линейка пиктограмм, позволяющих масштаб осей, выполнить печать графика, осуществить экспорт в файл и т.д.

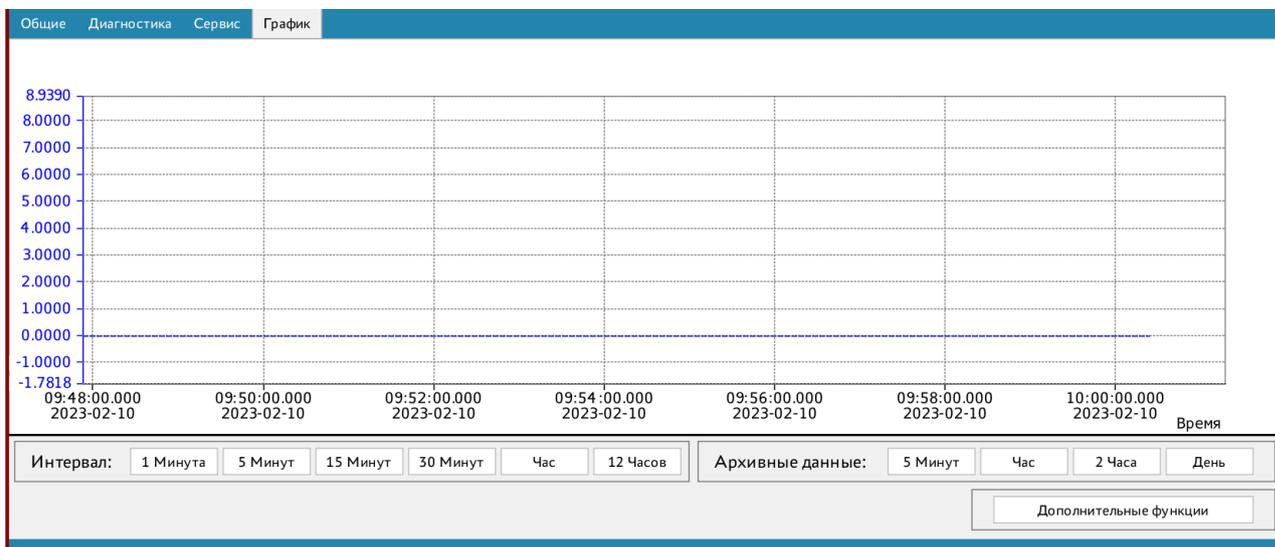


Рисунок 77 – Вкладка «График»

5.2 Дискретный параметр

Дискретные параметры на мнемосхемах отображаются в виде пиктограмм (пример: аварийный дискретный параметр ).

Для контроля состояния и управления дискретным параметром на дисплеях предусмотрена возможность нажатием на соответствующую

Инд. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

пиктограмму вызвать окно дискретного параметра, включающий следующие вкладки: *Общие* (Рисунок 78) и *Сервис* (Рисунок 79).

На вкладке *Общие* (Рисунок 78) отображается:

- текущее состояние параметра (сработал/не сработал);
- состояние входного канала;
- значение времени до вывода параметра из ремонта.

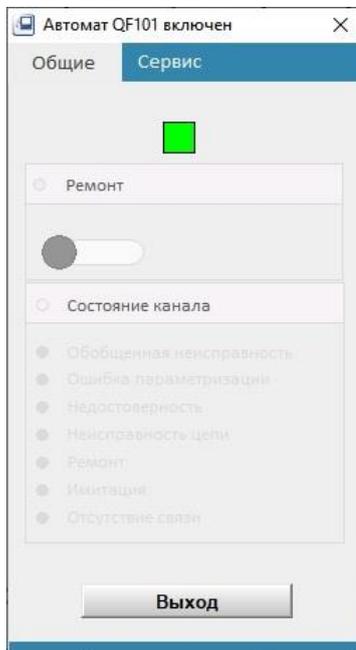


Рисунок 78 – Вкладка «Общие»

На вкладке *Сервис* отображается:

- текущее состояние параметра (сработал/не сработал);
- поле имитации параметра, и кнопка изменения значения в режиме имитации;
- поле ввода времени ремонта параметра.

Изменение времени ремонта канала осуществляются аналогично вводу значения уставок для аналогового параметра.

Включение режима «Имитация», изменение значения дискретного параметра в режиме имитации и изменение времени ремонта параметра может быть осуществлено обслуживающим персоналом с соответствующим уровнем доступа.

Внимание! Использование режима «Имитация» разрешено только при проведении пуско-наладочных и отладочных работ, эксплуатация оборудования в режиме «Имитация» не допускается!

Инь. № подл.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
12853			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись

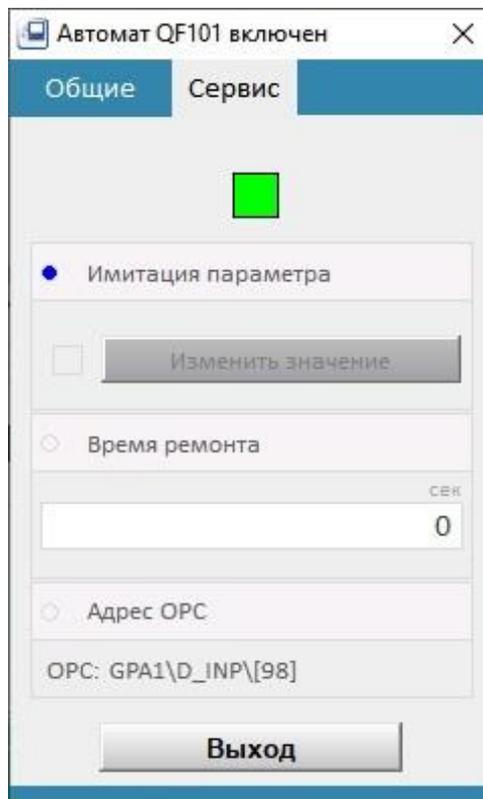


Рисунок 79 – Вкладка «Сервис»

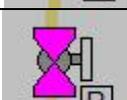
5.3 Исполнительные механизмы

Исполнительные механизмы (ИМ) отображаются на мнемосхемах в виде пиктограмм. Цветовое отображение ИМ сигнализирует о его текущем состоянии.

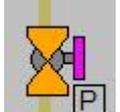
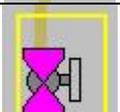
5.3.1 Кран

В таблице 2 приведены возможные варианты отображения исполнительного механизма типа «Кран».

Таблица 2 – Цветовая маркировка исполнительного механизма типа «Кран», «Клапан»

Состояние	Пример	Примечание
Открыт		Механизм зеленого цвета
Закрыт		Механизм красного цвета
Промежуточное состояние		Механизм оранжевого цвета, в данном случае при перестановке крана приходят сразу два концевых выключателя, это понимается под промежутком.
Открыт и Закрыт (двойное состояние)		Механизм фиолетового цвета, в данном случае нет сигналов от концевого выключателя, т.к. при перестановке крана приходят сразу два концевых выключателя.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Состояние	Пример	Примечание
Подана команда на открытие		Привод зеленый до тех пор, пока идет отсчет таймера открытия. При этом индицируется текущее состояние (открыта/закрыта/промежуточное/двойное)
Подана команда на закрытие		Привод красный до тех пор, пока идет отсчет таймера закрытия При этом индицируется текущее состояние (открыта/закрыта/промежуточное/двойное)
Недостоверность команды		Привод фиолетового цвета, когда приходит недовершенство по каналу команды.
Неисправность механизма		Мигающая желтая рамка, появляется при недоственности команд, сигналов, при обрыве и недоственности сигналов
Разрешено ручное управление		Буква «P» на прозрачном фоне. При отсутствии обозначения возможность перевода в ручной режим заблокирована
Включено ручное управление		Буква «P» на желтом фоне
Местное управление		Буква «M» на желтом фоне (при наличии)
Отсутствие связи с источником данных (контроллера, OPC сервер и т.п.)		Решетка серого цвета. Обязательно наличие индикации (одинаково для всех элементов) отсутствия связи с источником данных.

Для контроля состояния и управления предусмотрена возможность нажатием на пиктограмму крана вызвать окно управления и настроек, включающее вкладки: *Общие* и *Сервис*. В окне отображаются: режимы работы крана, текущее состояние, кнопки и команды управления, настройки времени подачи команд и времени дожима. Закрыть окно можно нажав на «крестик» в верхнем правом углу окна.

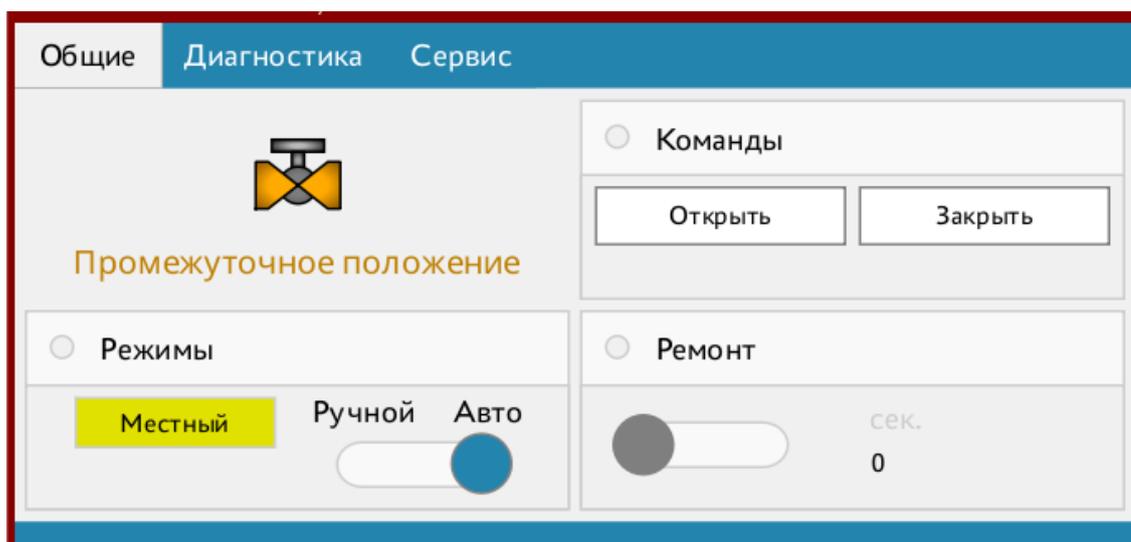


Рисунок 80 – Вкладка «Общие»

На вкладке *Общие* отображается:

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

- текущее состояние крана (неисправность, норма);
- текущее положение крана (открыт, закрыт, двойное положение, неопределенное положение);
- вид управления (дистанционное/местное);
- режим управления (автоматический/ручной), переключатель режима;
- кнопки управления (открыть/закрыть);
- текущая операция (открывается/закрывается);
- предупреждения о блокировке автоматических команд.

При разрешенном ручном управлении активируется переключатель выбора режима управления *Ручной*. Оператор может выбрать ручной режим управления, переведя переключатель в положение *Ручной*. Для перевода в автоматический режим управления необходимо перевести переключатель в положение *Авто*.

В ручном режиме управления активируются кнопки подачи команд *Открыть* и *Закрыть*. Оператор путем нажатия соответствующей кнопки может подать команды на открытие или закрытие крана.

Все действия заносятся в журнал действий оператора с указанием времени выполненного действия, сообщением о действии и именем пользователя (Панель управления, меню *Архив*).

На вкладке *Сервис* пользователь при необходимости может выполнить следующие настройки:

- изменить длительность подачи команд на ИМ;
- изменить время перестановки ИМ (время выдачи предупреждения «не открыт/не открылся за заданное время», «не закрыт/не закрылся за заданное время» при отсутствии конечного положения ИМ);
- изменить длительность дожима (дополнительное время подачи команд при наличии конечного положения ИМ).

Для изменения настроек ИМ необходимо нажать левой кнопкой мыши на поле, значение которого необходимо изменить, в появившемся окне ввести необходимое значение настройки и нажать клавишу **Enter**. Подтвердить внесенные изменения нажатием кнопки «Принять» либо отменить изменение нажатием кнопки «Отменить».

Все действия заносятся в журнал действий оператора с указанием времени выполненного действия, сообщением о действии и именем пользователя (Панель управления, меню *Сообщения*).

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

В зависимости от типа ИМ набор настроек может меняться. Так, например, для однокомандных кранов настроек длительности подачи команд и времени дожима не будет.

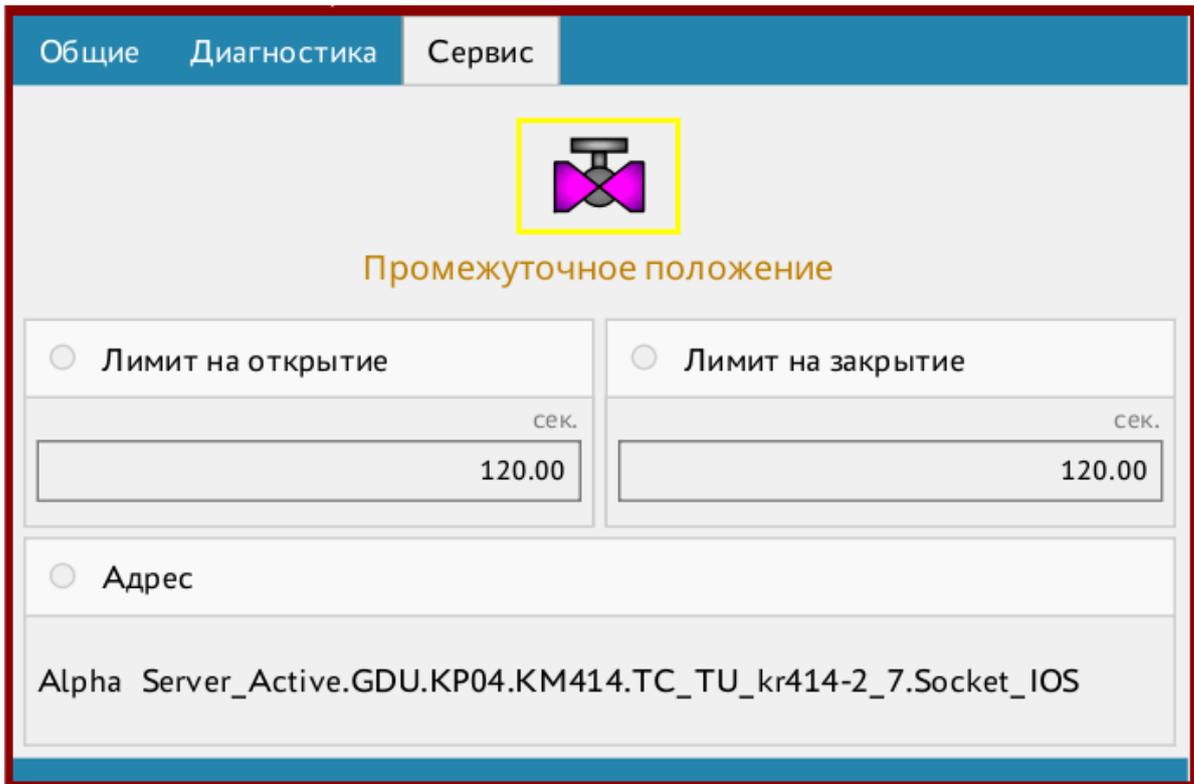


Рисунок 81 – Вкладка «Сервис»

Инв. № подл.	12853	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата
		Изм	Лист	№ докум.	Подпись
00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02					
					Лист
					65

6 Правила подготовки данных

Отбор информации для включения в базы данных проводится на основе оперативной, плановой, учетно-расчетной, конфигурационной и исторической информации, т.е. на основе внутримашинной и немашинной информационной базы данных.

Первоначальное заполнение базы данных осуществляется разработчиком системы на этапе «Ввод в действие». В зависимости от источника, предоставляющего информацию, БД делится на немашинную и внутримашинную. Информация, входящая во внутримашинную БД, подготавливается в следующем порядке:

- подсчитываются количество сигналов, получаемых с газового промысла;
- для каждого из сигналов устанавливаются верхнее и нижнее допустимые значения.

Заполнение БД на этапе «Промышленная эксплуатация» выполняет инженер согласно существующей системе кодирования при помощи инструментальных средств программного обеспечения, установленного на сервере Системы.

При заполнении БД на этапе «Промышленная эксплуатация» выполняется процедура документирования, в результате которой формируется набор распечаток тэгов БД. В процессе заполнения БД выполняется контроль и анализ полноты и непротиворечивости вводимых данных на уровне ПО.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

7 Описание информационной базы данных

Информационная база Системы представляет собой совокупность упорядоченных данных, необходимых для выполнения в полном объеме функций контроля, а также формирования отчетности и архивирования данных.

Представленный ниже состав информационной базы данных учитывает опциональный функционал Системы.

Состав информационной базы данных Системы с необходимым описанием объекта, события или технологического процесса обеспечивает выполнение основных и вспомогательных функций системы на каждом уровне. Данные, циркулирующие, хранящиеся в системе и используемые для ее обслуживания и функционирования, классифицируются следующим образом:

- оперативная информация;
- нормативно-справочная информация;
- учетно-расчетная информация;
- плановая информация;
- конфигурационная информация;
- историческая информация;
- архивная информация.

Оперативная информация состоит из следующих типов данных:

- сигнализация, получаемая с систем уровня газового промысла (параметры состояния исполнительных механизмов, аварийных и предупредительных сигналов);

- измерение;

- диагностические параметры;

- служебные переменные (необходимые для организации информационного обмена);

- вводимая вручную информация (регистрация в системе).

К плановой информации относятся:

- задания по различным показателям для отдельных узлов и технологического оборудования электроснабжения в целом;

- план конфигурации технологического оборудования (режимы работы).

К учетно-расчетной информации относятся данные, включаемые в расчетные алгоритмы и отчетные документы:

- производительность оборудования;

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

- эффективность использования (время простоев оборудования).

Нормативно-справочной информацией являются данные, определенные на стадии проектирования, заимствованные из документов и справочников, имеющих статус нормативных, паспортов, формуляров.

Нормативно-справочная информация хранится в течение всего периода функционирования системы. Корректировка нормативно-справочной информации возможна при изменении конфигурации объекта или замене (полной или частичной) датчиков или исполнительных механизмов.

К конфигурационной информации относятся:

- конфигурация информационной базы данных (наименование параметра, тип, описание, единица измерения, период опроса, предаварийная/предупредительная сигнализация и др.);
- конфигурация прав доступа предоставления информации;
- конфигурация формирования исторической информации (правила формирования, время хранения);
- конфигурация элементов представления информации оператору;
- конфигурация взаимодействия сетевых компонентов.

Историческая информация формируется на основании сведений о работе технологического оборудования и системы за текущее и предшествующее время.

Архивная информация включает в себя резервные копии конфигурационной информации, исторические данные, накопленные за определенный период времени, и размещается на средствах долговременного хранения информации (машинные носители типа CD/DVD-ROM, -RW, Flash memory и др.). Резервная копия конфигурационной информации используется для восстановления работоспособности системы при возникновении критических ситуаций. Архивная технологическая информация исторической базы данных используется для сравнения и анализа хода технологического процесса за различные периоды времени в прошлом.

Инь. № подл.	12853	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата
--------------	-------	--------------	--------------	----------------

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

8 Порядок и средства заполнения базы данных

База данных заполняется с использованием Alpha.DevStudio.

Alpha.DevStudio – компонент Альфа платформы, предназначенный для разработки проектов автоматизации и их внедрения на объекте. Alpha.DevStudio позволяет автоматизировать процессы создания, сборки и размещения проекта приложения посредством получения полной информации о структуре и составе приложения, а также о привязках к среде исполнения.

Основными этапами разработки проекта являются описание домена и добавление объекта.

Домен – это среда, в которой будет исполняться проект. Описание домена содержит информацию о том, какие компоненты есть в домене, где они расположены и как связываются друг с другом. В описании домена указываются данные реальной среды исполнения включая сетевые имена и IP-адреса компьютеров/серверов, а также интерфейсы и протоколы, по которым компоненты передают данные.

Объекты – это набор данных и правил работы с ними. Они размещаются в компонентах домена и описывают данные, с которыми этот компонент работает. Для каждого объекта описываются его данные, а также связи с другими объектами: как внутри того же компонента, так и с объектами, размещёнными в других компонентах. Описание объектов не зависит от среды, в которой они исполняются: при изменении расположения компонентов домена или протоколов передачи данных, изменять объекты не нужно. Объекты можно описывать как непосредственно внутри описания домена, так и с помощью типов, которые описываются отдельно.

8.1 Указания по монтажу

1. Перейдите в элемент, в котором хотите создать объект.
2. Добавьте логический объект. Окно «Логический объект» представлено на рисунке 82.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

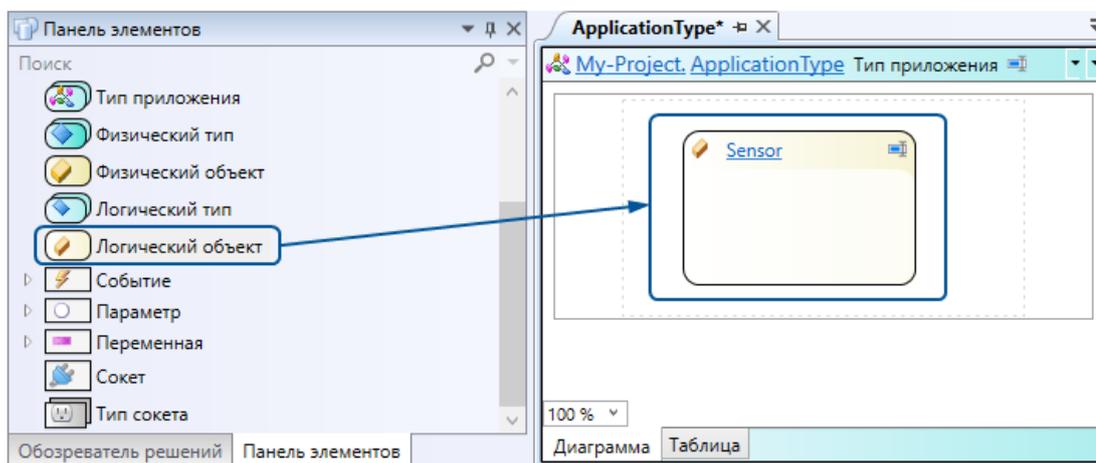


Рисунок 82 – Окно «Логический объект»

8.2 Инструкция по добавлению сигналов

1 Добавьте элемент нужного типа: параметр, событие или переменную. Окно «Панель элементов» представлено на рисунке 83.

Параметры – описывают характеристики объекта в любой момент времени. Могут быть постоянны на всём протяжении существования объекта.

События – изменяют состояние объекта и существуют только в момент возникновения.

Переменные – внутренние хранилища для значений.

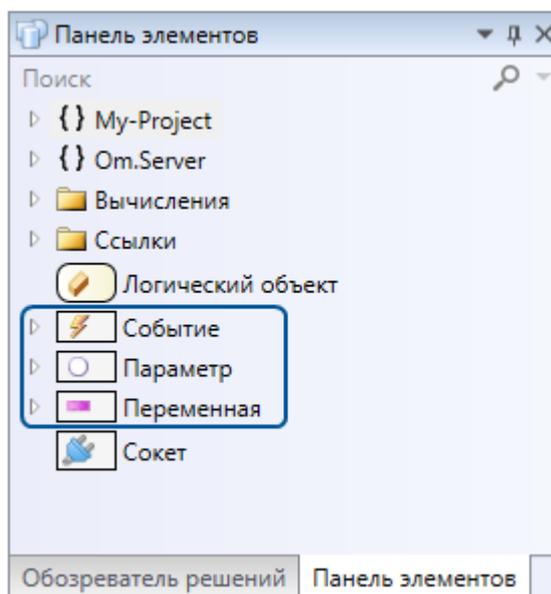


Рисунок 83 – Окно «Панель элементов»

1 В окне «Свойства» в пункте «Тип» укажите тип, данное окно представлено на рисунке 84.

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

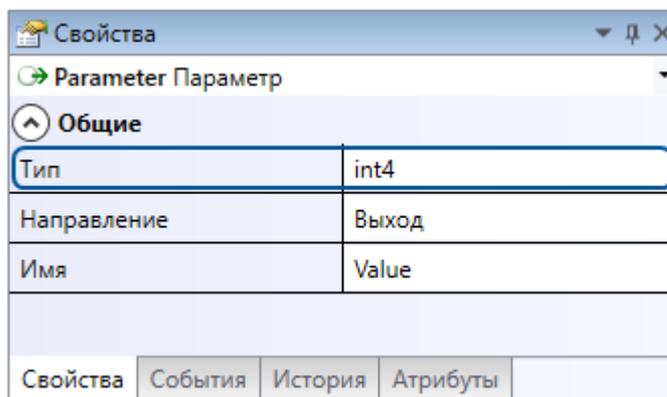


Рисунок 84 – Окно «Свойства»

2 В свойствах укажите направление «Вход».

8.3 Добавление вычислений

В данном проекте видом вычислений является «Формула сигнала».

1 Выберите сигнал, значение которого должно вычисляться.

2 В окне «Формулы» задайте формулу, по которой должно вычисляться значение элемента по следующим правилам:

- формула должна быть написана на языке Alpha.Оm;
- формула должна описывать выражение, результат вычисления которого будет присвоен сигналу в качестве значения;
- результат вычисления должен быть того же типа, что и тип значения сигнала, или неявно к нему приводиться;
- формула должна содержать хотя бы один сигнал без оператора read: в противном случае формула не будет запущена никогда;
- в формуле можно использовать значение самого сигнала, значение которого вычисляется: формула не будет пересчитываться при изменении значения этого сигнала.

3 После задания формулы, около информационного элемента появится иконка расчета значения, диалоговое окно «Диаграмма» представлено на рисунке 85.

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

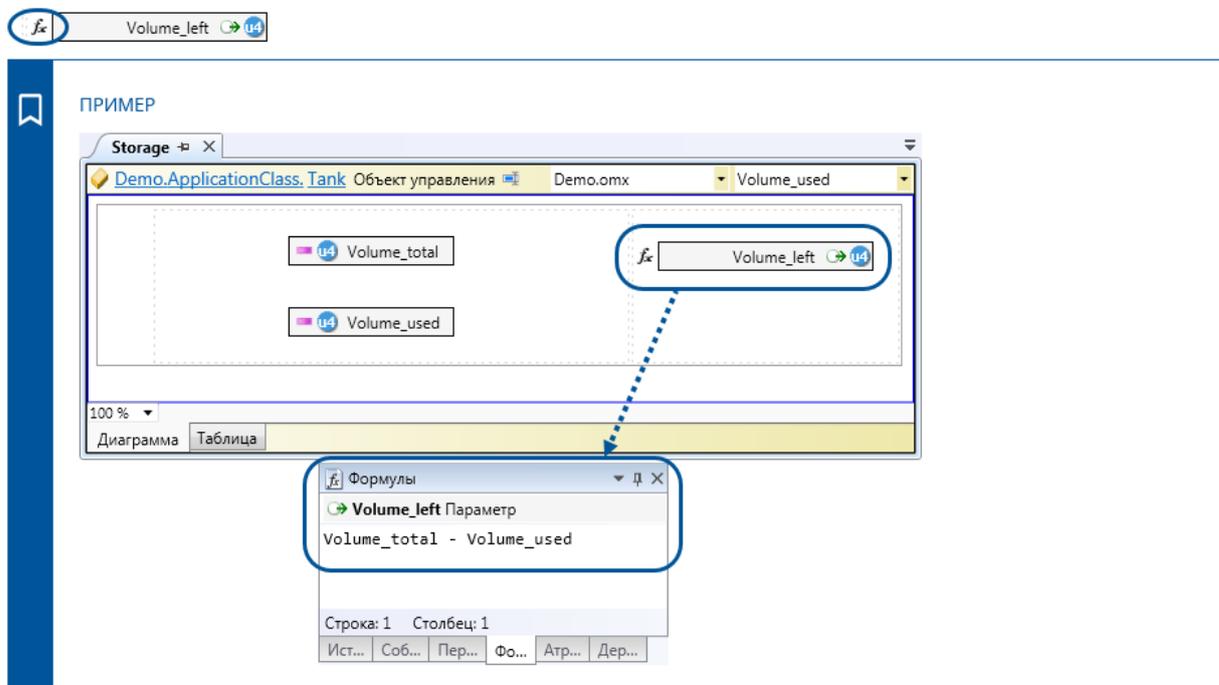


Рисунок 85 – Окно «Диаграмма»

8.4 Настройка генерации событий

- 1 Выберите сигнал, при изменении значений которого будут генерироваться события.
- 2 В окне «События»:
 - установите флаг «Генерировать события»;
 - выберите тип условия. Доступные типы условий зависят от типа сигнала;
 - укажите параметры подусловий события.

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

9 Описание программного обеспечения нижнего уровня контроллерного оборудования

В качестве программного обеспечения нижнего уровня СЛТМ «Магистраль-ДУ» (SCADA «Поток-ДУ») применяется программное обеспечение «Магистраль», устанавливаемое на одноплатные ЭВМ и процессорные модули в составе контролируемых пунктов (КП) и концентраторов информации (КИ).

9.1 Краткое описание процессорного модуля

Процессорный модуль имеет следующие характеристики:

- Процессор Allwinner H3 Quad-core Cortex-A7 1.2-1.6 ГГц, 32KiB Instruction + 32KiB Data L1 cache на ядро и 512KB L2 cache
- ОЗУ 1 ГБ DDR3 (совместно с GPU)
- ПЗУ microSD до 64 ГБ (в качестве постоянной памяти и загрузочного диска) LAN 10/100 Mb/s Ethernet RJ45
- Поддерживает CCIR656 протокола для NTSC и PAL
- USB 2.0 порты: 2 x USB 2.0 хоста и один USB 2.0 OTG
- Прочее: RS-232, RS-485
- Питание 5 В 2 А (4.0 мм/1.7 мм), питание платы через OTG не поддерживается
- Совместима с такими операционными системами, как ОС Android, Ubuntu, Debian, ARMbian

На базе данного процессорного модуля разработан и изготавливается модуль центрального процессора СЛТМ «Магистраль-ДУ», а также линейка плат расширения. Внешний вид модуля центрального процессора представлен на рисунке 86.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

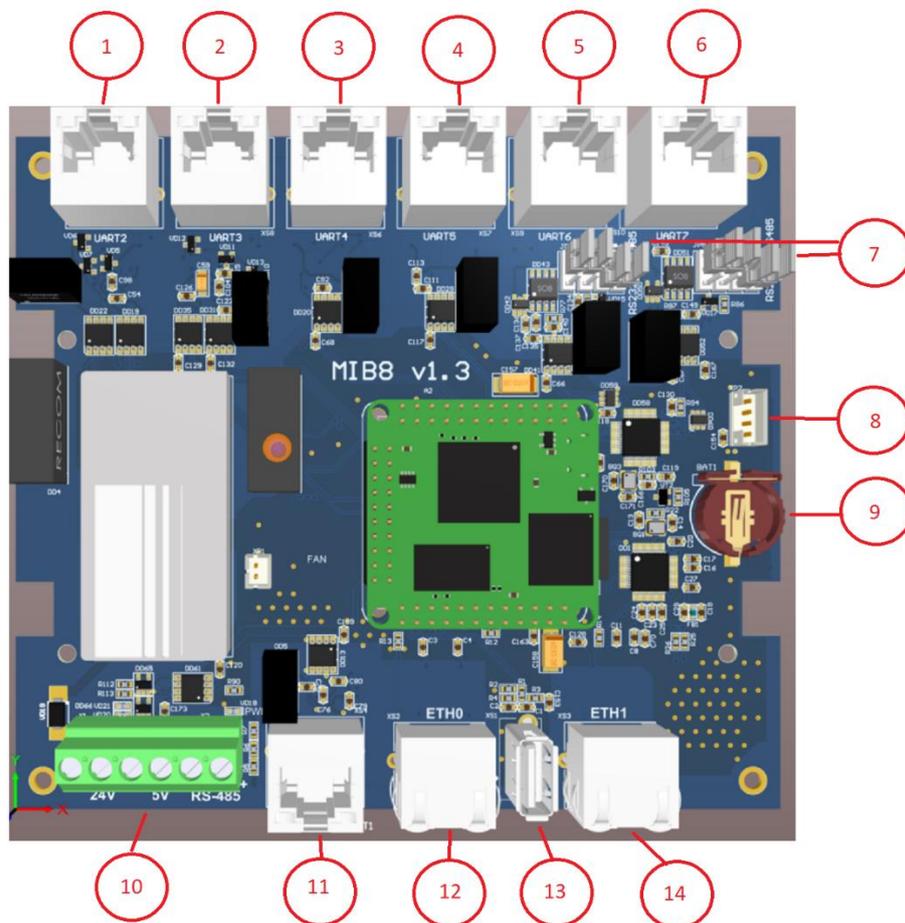


Рисунок 86 – Внешний вид модуля МИБ-08 и расположение элементов

Расположение элементов:

- 1 – XS5 – «Полный» интерфейс RS-232.
- 2 – XS8 – «Полный» интерфейс RS-232.
- 3 – XS6 – «Урезанный» интерфейс RS-232.
- 4 – XS7 – «Урезанный» интерфейс RS-232.
- 5 – XS9 – «Урезанный» интерфейс RS-232 или RS-485 (переключаемый).
- 6 – XS10 – «Урезанный» интерфейс RS-232 или RS-485 (переключаемый).
- 7 – Джамперы переключения типа интерфейса XS9/XS10. Вверх (к разъему): включение интерфейса RS-485, вниз (от разъема): включение интерфейса RS-232.
- 8 – Разъем подключение индикаторной панели
- 9 – Место установка батареи CR1220 часов реального времени
- 10 – Системный интерфейс RS-485 с его питанием 5В и питание модуля: 24В. Слева на право: +24В,-24В,+5В,-5В,В(RS-485),А(RS-485).
- 11 – Разъем «Консоль» RS-232. Консоль управления операционной системы.
- 12 – Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит №1, системный интерфейс eth0.

Инв. № подл.	12853	Подпись и дата
		Инв. № дубл.
Взам. инв. №		
Подпись и дата		
Изм	Лист	№ докум.

13 – Интерфейс USB-A – Host.

14 – Интерфейс Ethernet 10/100 Мбит №2, системный интерфейс eth1.

9.2 Краткое описание программы «Магистраль»

Для работы в PC совместимых контроллерах была создана специальная, компактная версия комплекса программ «Магистраль-ДУ», получившая название «Магистраль». Программа создана на основе технологий Комплекса Программ «Магистраль-ДУ».

Комплекс программ «Магистраль» использует защищённый режим работы процессора. Исполнительный модуль функционирует на ядре Linux.

При создании встраиваемой версии комплекса программ основное внимание уделялось оптимизации кода для обеспечения возможности быстрой работы контроллера. Микропрограмма позволяет распределить затрачиваемые ресурсы системы на разные ядра процессора, что позволяет снизить нагрузку и увеличить скорость выполнения команд процессора.

Программа «Магистраль» осуществляет циклический сбор данных с плат в/в, а также периферийных устройств (счетчики, расходомеры, датчики загазованности и др.), производит обработку полученных значений и помещает полученные значения в базу данных. Поддерживаемые протоколы передачи данных на верхний уровень:

- МЭК 101;
- МЭК 104;
- ModBus RTU;
- ModBus TCP.

По запросу с верхнего уровня, программа передаёт значения параметров из базы данных. Также обеспечивается приём и передача команд телеуправления и телерегулирования. Для протоколов МЭК 101/104 предусмотрена спорадическая передача данных по изменению (отдельная настройка процента изменения), передача с меткой времени, буферизация данных при пропадании связи с верхним уровнем.

Программа формирует протокол событий, который хранится на локальной файловой системе и историю изменения значений технологических параметров.

Программа может получать, хранить и передавать по запросу на вышестоящий уровень архивы и протоколы событий, полученные от приборов учёта газа, хроматографов и других приборов с цифровыми интерфейсами.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛTM.2850.И6-02

Лист

75

Структура компонентов (модулей) программного обеспечения «Магистраль» приведена на рисунке 87. На рисунке 88 представлена последовательность обработки данных.

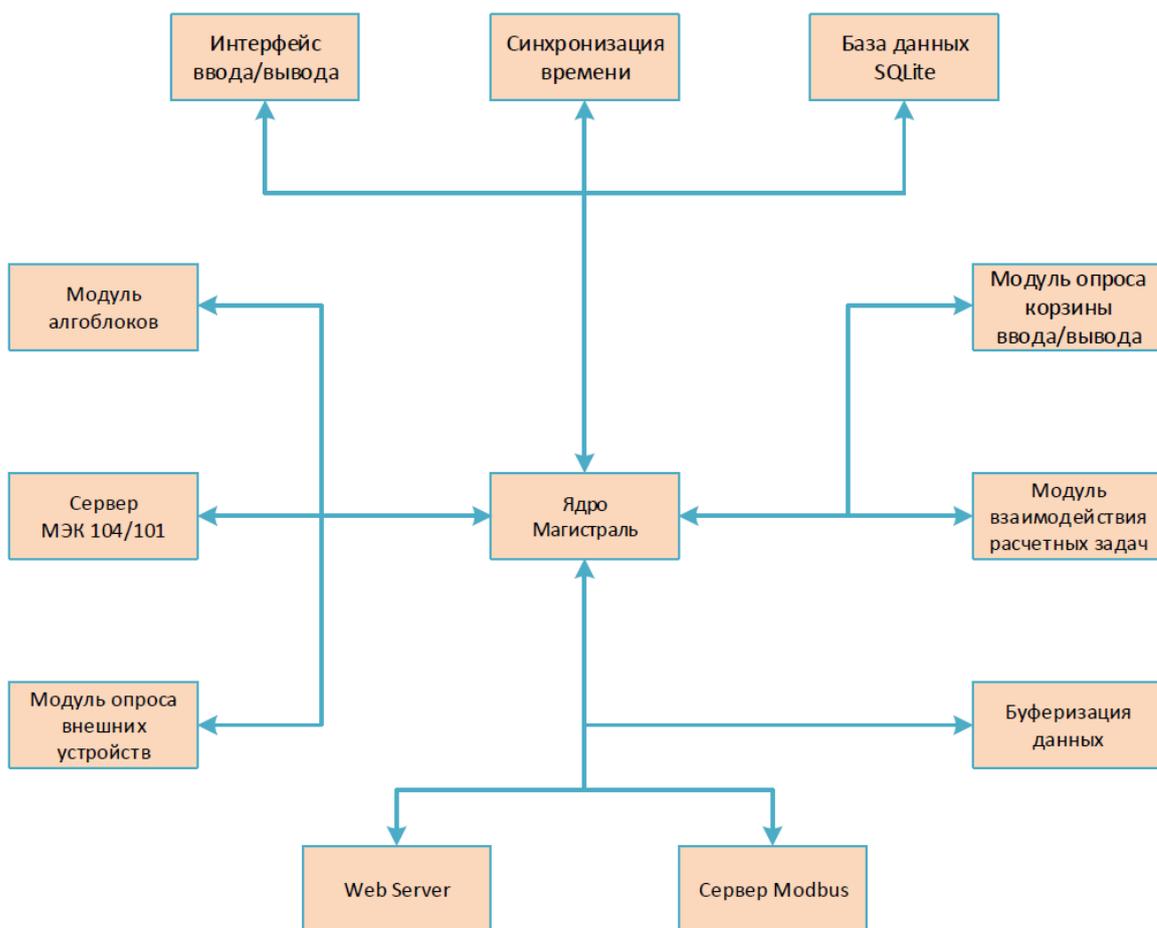


Рисунок 87 – Структура программного обеспечения «Магистраль»

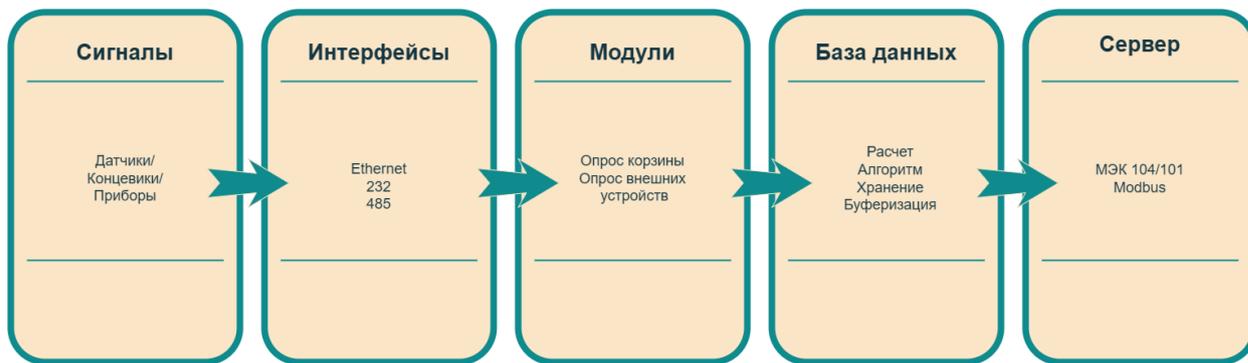


Рисунок 88 – Последовательность обработки данных

9.3 Структура расположения файлов на диске

На диске создаётся дерево каталогов, изображённое на рисунке ниже.

Инт. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

/root/Mib/		
Имя	Размер	Изменено
..		20.04.2023 15:46:43
test.db	40 956 KB	15.05.2023 17:17:19
srvGeneral	11 505 KB	20.04.2023 11:57:58
config.toml	21 KB	13.04.2023 16:48:15
Log_Buffer.log	0 KB	03.04.2023 17:10:14

Содержание корневой директории

Корневая директория логической папки Mib: содержит файлы конфигурации и исполняемую программу. Перечень всех файлов и каталогов приведён в таблице ниже.

Файл	Назначение файла
test.db (бинарный файл)	Файл содержит базу данных технологических параметров программы
srvGeneral (выполняемый файл)	Программа «Магистраль». Программа осуществляет сбор данных с контроллеров нижестоящего уровня и передачу данных по запросу на вышестоящий уровень.
config.toml (текстовый файл)	Основной конфигурационный файл программы «Магистраль».
Log_Buffer.log (файл логирования)	Файл ведения логирования работы микропрограммы.

9.4 Конфигурирование программного обеспечения «Магистраль»

Для начала конфигурирования необходимо открыть на сервисном устройстве конфигуратор «Магистраль-ДУ». Запустив соответствующий ярлык на рабочем столе.

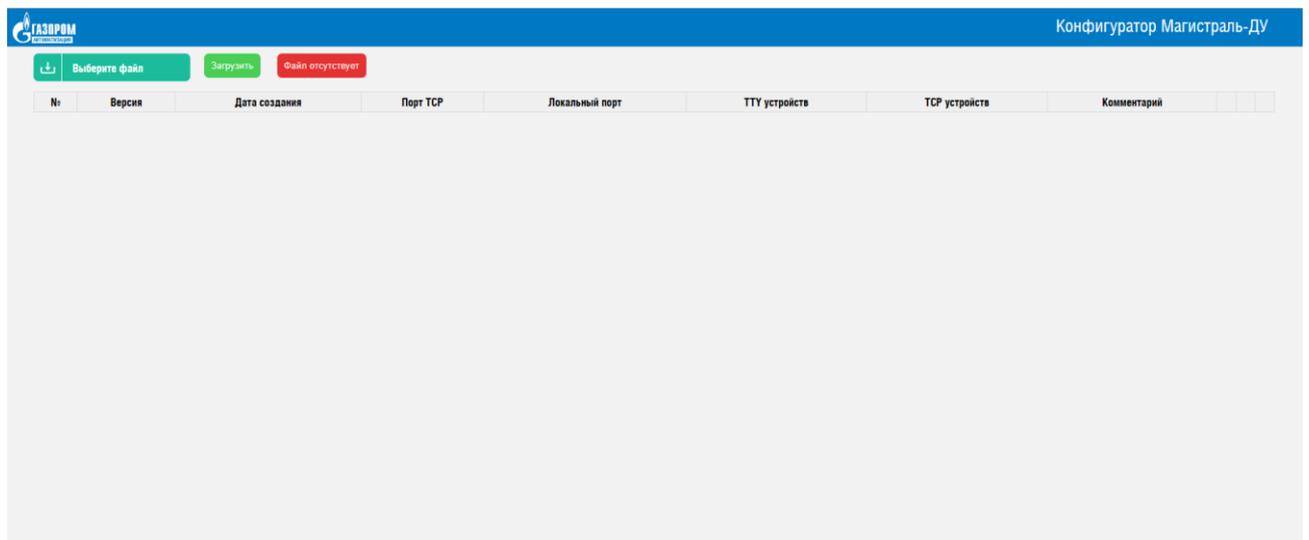


Рисунок 89 – Запуск конфигуратора

При помощи конфигуратора можно создать/изменить конфигурацию КП СЛТМ «Магистраль-ДУ», а также произвести удаленную загрузку конфигурации в контроллер МИБ-8 (при наличии стабильного канала связи). Пример конфигурации представлен на рисунке 90.

Имя, № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

газпром
Конфигуратор Магистраль-ДУ

Параметры подключения Сброс Сохранить конфигурацию Отправить конфигурацию Автоматическая индексация

Версия конфигурации: 0.1.0.0 | Порт TCP: 45502 | Локальный порт: 17000 | Количество устройств, опрашиваемых по TTY: 0 | TCP: 1

Устройство, опрашиваемое по TCP №1: 192.168.25.141 | 502 | 200 Добавить запись Удалить устройство

№ п/п	В работе	Адрес на шине	Команда запроса	Адрес данных	Длина запрашиваемых данных	Индекс на карте параметров	Диагностика	Тип модуля
1	Да	1	3	3	8	30001	ON	AI
2	Да	1	3	13	8	30009	ON	AI
3	Да	1	3	22	16	10001	ON	DI
4	Да	1	3	24	16	10101	ON	DI
5	Да	1	3	26	16	10201	ON	DI
6	Да	1	3	28	16	10301	ON	DI
7	Да	0	5	32768	16	101	OFF	DO
8	Да	3	5	32768	16	103	OFF	DO
9	Да	5	5	32768	16	105	OFF	DO
10	Да	7	5	32768	16	107	OFF	DO
11	Да	9	5	32768	16	109	OFF	DO
12	Да	11	5	32768	16	111	OFF	DO
13	Да	13	5	32768	16	113	OFF	DO
14	Да	15	5	32768	16	115	OFF	DO

Рисунок 90 – Пример конфигурации КП

При нажатии на кнопку «Отправить конфигурацию», будет предложено настроить удаленное подключение к контроллеру МИБ-8.

Ниже приведено описание файла конфигурации.

Описание полей файла:

- version – версия;
- upport_tcp – порт для запросов верхнего уровня;
- local_port – локальный порт для работы с управляющей программой;
- count_tty_serial – количество используемых каналов tty;
- count_tcp_serial – количество используемых каналов tcp.

Устройство имеет следующие параметры:

- mode – протокол подключения;
- ip - IP адрес канала;
- port - порт для реализации сервера;
- time_loop - время цикла опроса master между нодами;
- count_node - количество устройств на порту;
- delta - дельта для спорадической передачи по МЭК в %.

Аналоговый ввод (AI), Аналоговый вывод (AO), Дискретный ввод (DI),

Дискретный вывод (DO) имеют структуру нода:

- enable - включено устройство в опрос или нет;
- address_id - адрес на шине;
- command - обрабатываемая команда опроса;

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

- address_data - адрес начала данных с ноде;
- data_length - длинна данных;
- index_up - позиция данных с ноды на глобальной карте параметров;
- type_par - Тип параметра получаемого от такт-у 1-AI, 2-DI.

Аналогичные параметры, описанные выше у AI, AO, DI, DO, имеет диагностика нодов.

Параметры нода AI:

- id – uint16;
- Name – название;
- Address – адрес в АСДУ;
- Hi – верхняя граница;
- Low – нижняя граница.

Параметры нода AO:

- id – uint16;
- Address - адрес в АСДУ;
- Hi – верхняя граница;
- Low – нижняя граница.

Параметры нода DI:

- id- uint16;
- Name – название;
- Address - адрес в АСДУ.

Параметры нода DO:

- Name - название;
- Sign_ON - МЭК адрес конечника крана на открытие;
- Sign_OF - МЭК адрес конечника крана на закрытие;
- Mod_adress_read- Адрес параметра в Modbus устройстве источника /

номер регистра для чтения.

9.5 Загрузка одноплатной ЭВМ

9.5.1 Подключение питания

Подключите питание к разъему X1-X2 в прядке слева-направо: +25В, -24В, +5В, -5В(GND), B(RS-485), A(RS-485). Питание не включать.

Подготовить, если отсутствует, micro SD карту.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Установить подготовленную SD карту в разъем модуля A2 процессора (для v1.3 печатной платы, справа в модуле, разъем на нижней стороне модуля процессора). Kontakтами SD карты к печатной плате модуля процессора.

Подключить к разъему «консоли» (XS4, поз. 11 на рисунке 88) преобразователь USB/RS232/RS485 типа MOXA UPort 1150 или подобный. Преобразователь должен быть настроен для работы в режиме RS-232.

Запустить на ПК, к которому подключен UPort, программу «putty.exe». Указать COM порт UPort, подключенный к ПК, установить параметры порта 115200N1 и нажать кнопку «Open» (Открыть).

Установить батарейку CR1220 в гнездо держателя. Напряжение батареи не должно быть ниже 3В.

Включить основное питание +24В на модуле.

9.5.2 Загрузка операционной системы на МИБ-08

Если питание успешно подано на МИБ-08, то должен стартовать загрузчик операционной системы и в консоль будет выводиться определенная информация от него. При этом на разъеме XS4 будет «моргать» светодиод справа внизу и на экране программы putty будет выводиться осмысленная информация о старте загрузчика, как представлено на рисунке 91.

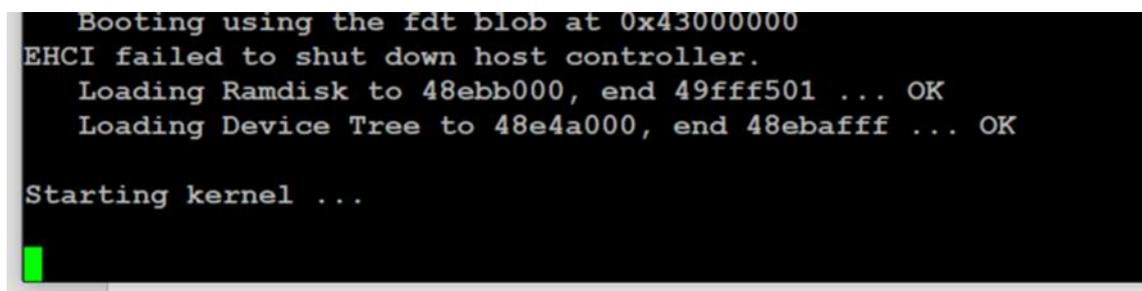


Рисунок 91 – Вывод загрузчика на консоль

Программа «Магистраль» запускается при включении питания или при перезагрузки ЭВМ автоматически, если на локальном COM порте не установлен сервисный кабель.

9.6 Параметризация корзины

Адреса модулей выставляются при помощи джамперов. После выставления всех адресов, модули собираются в шину, и дальнейшая настройка происходит при помощи конфигуратора СУВД.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

12853

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист

80

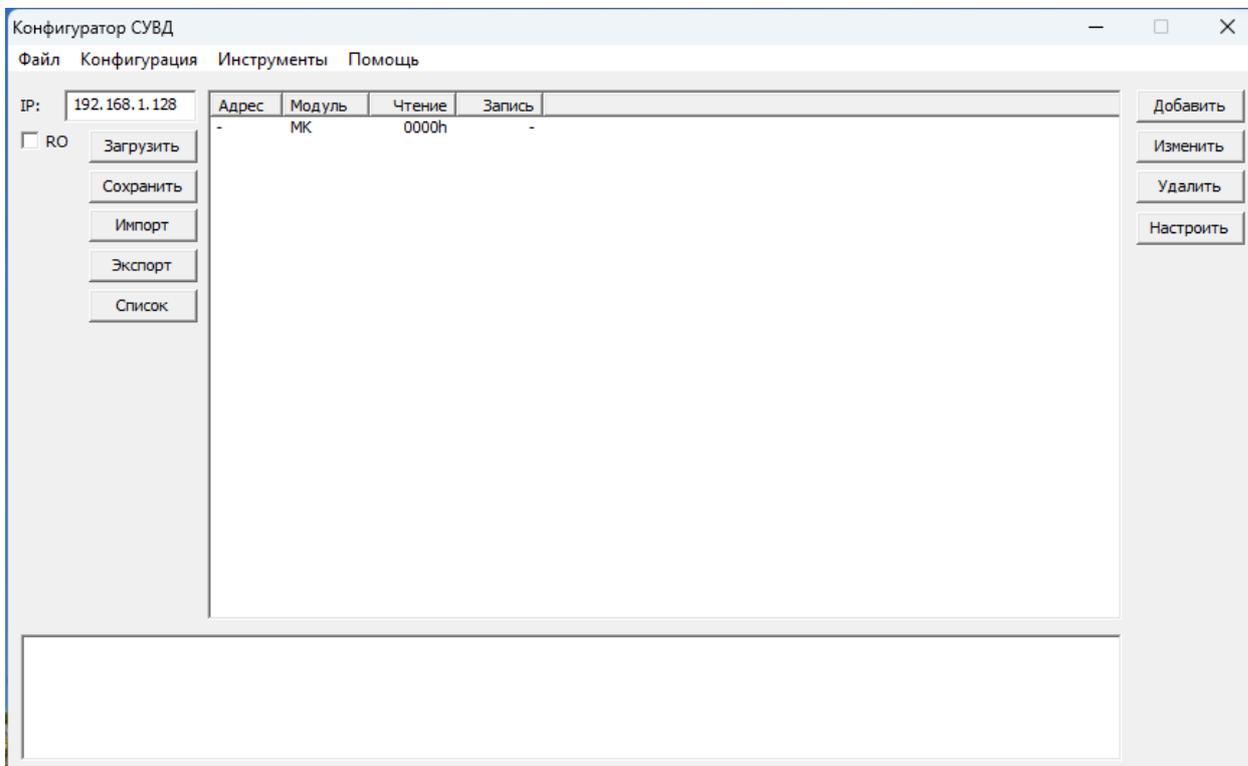


Рисунок 92 – Начальный экран конфигуратора СУВД

В верхнем левом углу в ячейке «IP» отображается стандартный IP-адрес корзины модулей.

После того, как произведен запуск конфигуратора, для загрузки списка модулей, установленных в корзине, необходимо нажать кнопку «Загрузить». После выполнения данного действия в конфигуратор загружается список модулей.

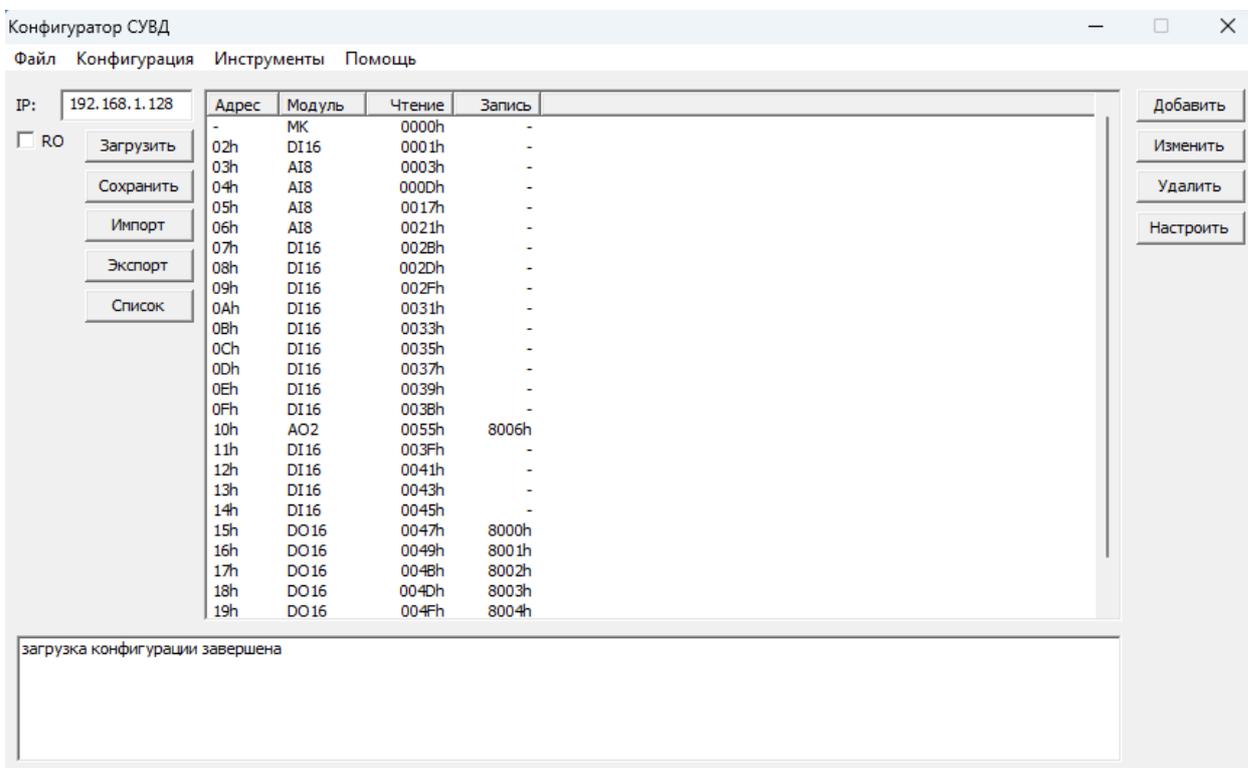


Рисунок 93 – Список модулей в шине

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

В столбце «Адрес» отображается адрес модуля, в столбце «Модуль» отображается тип модуля.

Для того, чтобы распределить адреса в коммуникационном модуле ТЗ-МС01-00 необходимо выполнить следующие действия:

- На вкладке «Конфигурация» выбрать пункт «Распределить позиции данных»;
- После на главном экране конфигуратора последовательно нажать кнопки «Сохранить» и «Загрузить».

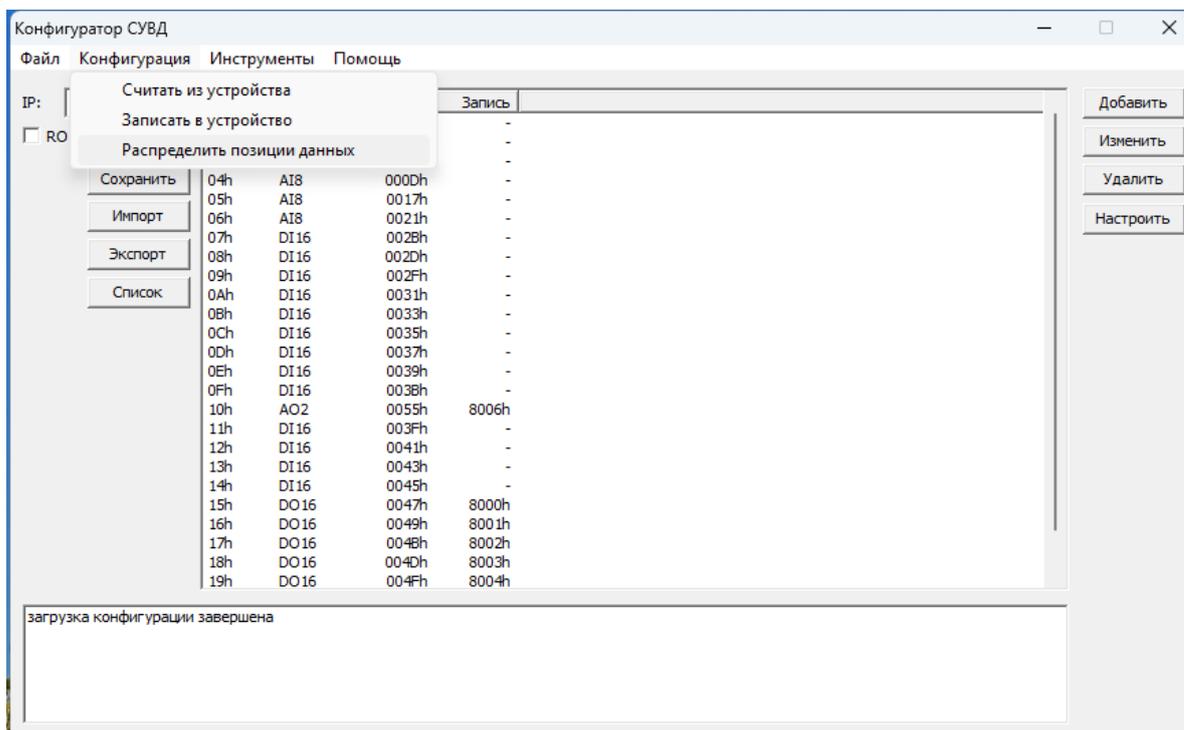


Рисунок 94 – Распределение адресов в коммуникационном модуле

9.7 Конфигуратор нижнего уровня

На главной странице (рисунок 95) пользователь может создать новые конфигурации для конкретного технологического объекта как на основе имеющихся конфигурационных файлов, так и вручную. Данный конфигуратор также используется для создания МЭК-адресов.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

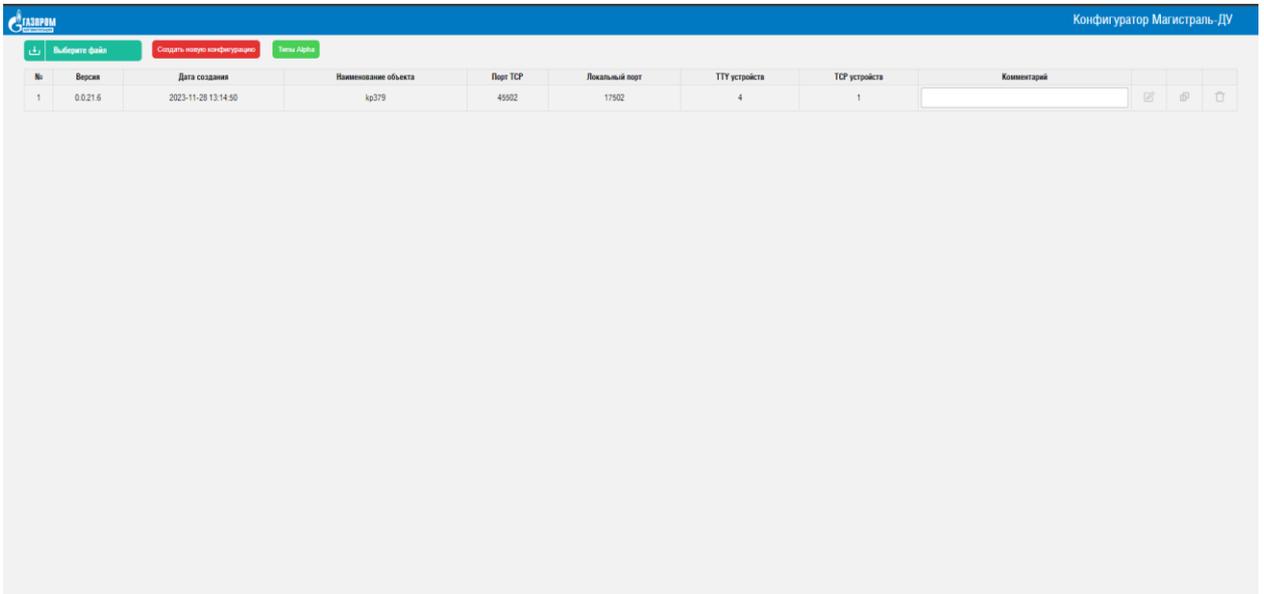


Рисунок 95 – Главная страница

При создании новой конфигурации необходимо указать «Порт TCP», IP-адрес контроллера и при необходимости – внутренние переменные, используемые внутри алгоритмов (например, давление два из трех, дискретные выходы алгоритмов). В правом верхнем углу располагается функция «Автоматическая индексация», позволяющая прописывать адреса модулей по порядку согласно карте адресов.

Также обеспечивается хранение и создание резервных копий конфигураций.

Страница конфигурации представлена на рисунке 96.

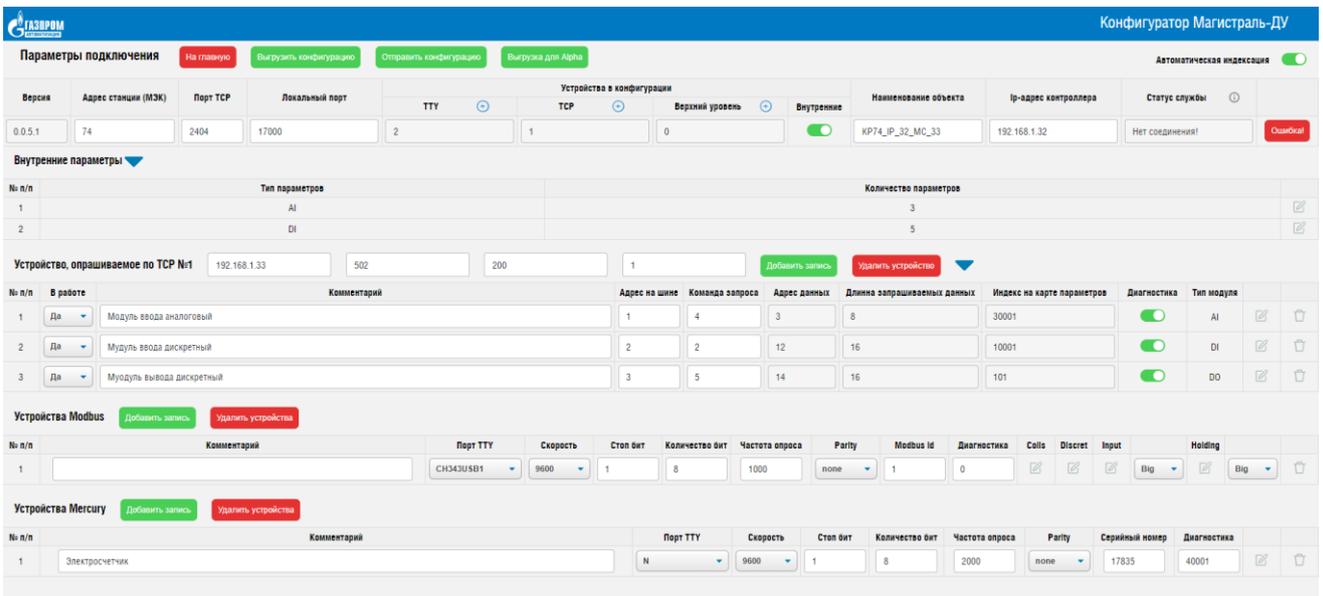


Рисунок 96 – Страница конфигурации (типовой рисунок)

В конфигураторе столбец «Диагностика» указывает на необходимость передачи информации о состоянии конкретного модуля. В случае если тумблер

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № подл.
12853

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

находится в положении «Выключен», передачи информации о состоянии модуля не осуществляется.

Процесс конфигурирования включает в себя:

- Добавление TCP устройств (модулей связи) с указанием IP-адреса, TTY устройств, активирование возможности добавления алгоритмических параметров и настройки взаимодействия по протоколам МЭК с устройствами верхнего уровня.

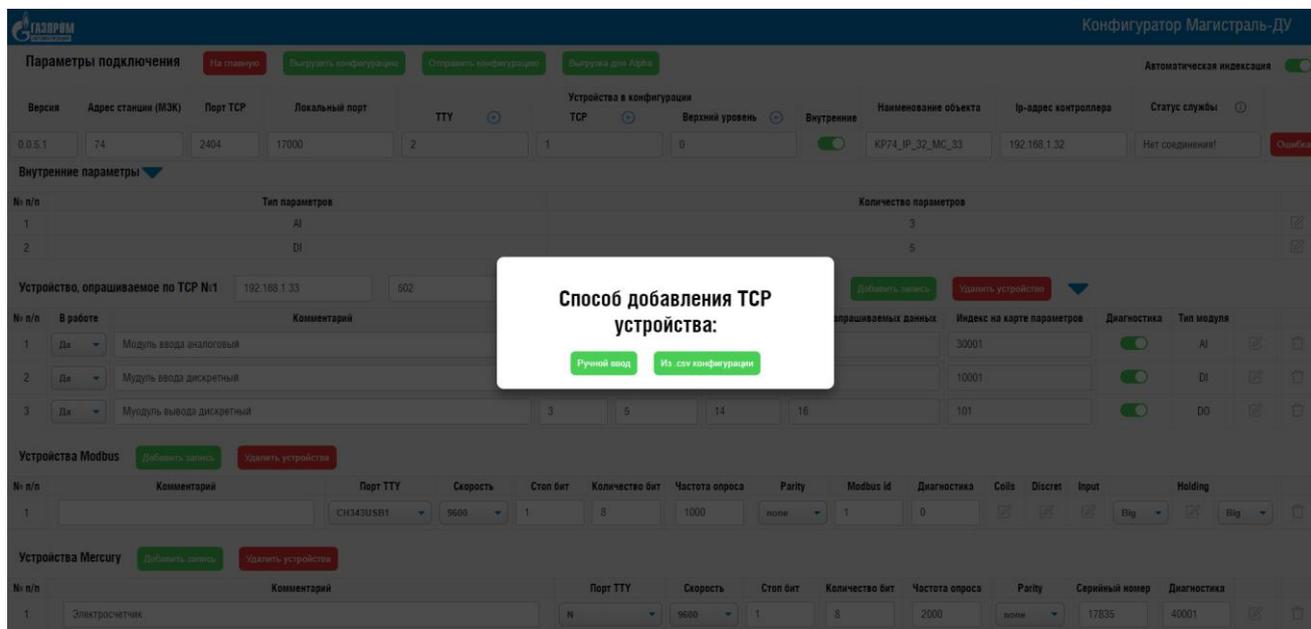


Рисунок 97 – Добавление TCP устройств

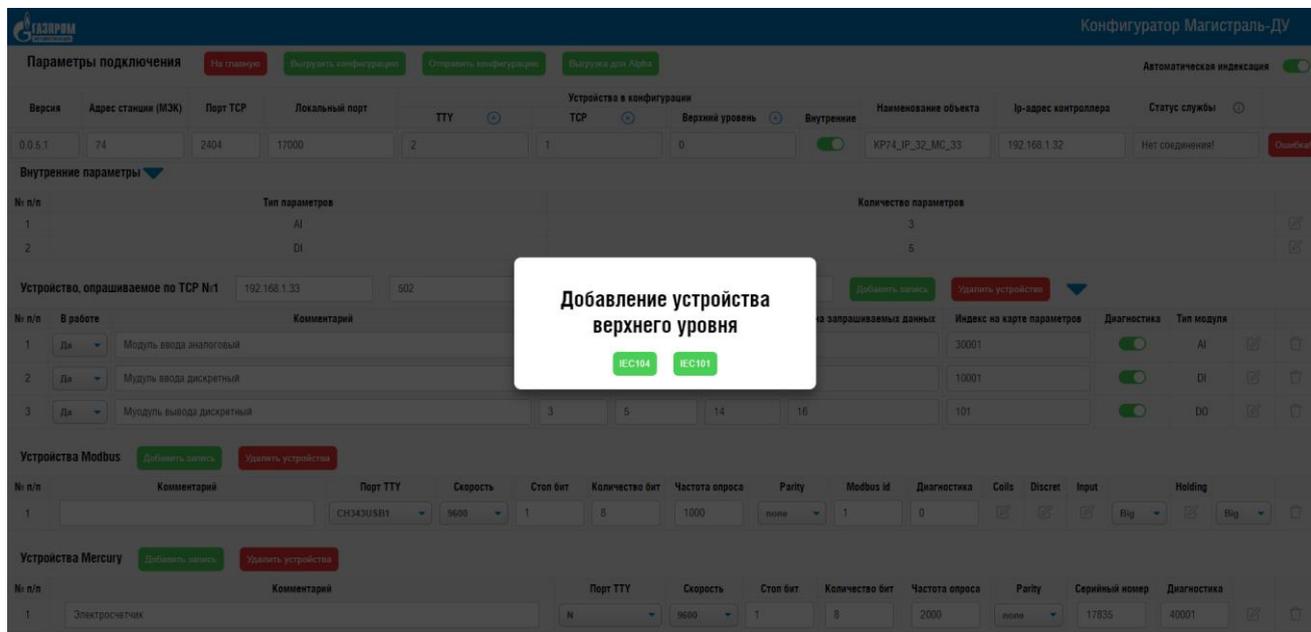


Рисунок 98 – Добавление устройств верхнего уровня

- Добавление модулей ввода-вывода для TCP устройств с указанием адреса на шине, команды запроса, адреса данных как в ручном, так и автоматическом режиме. Конфигурирование параметров соответствующих модулей с указанием наименований, пределов.

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

12853

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист
84

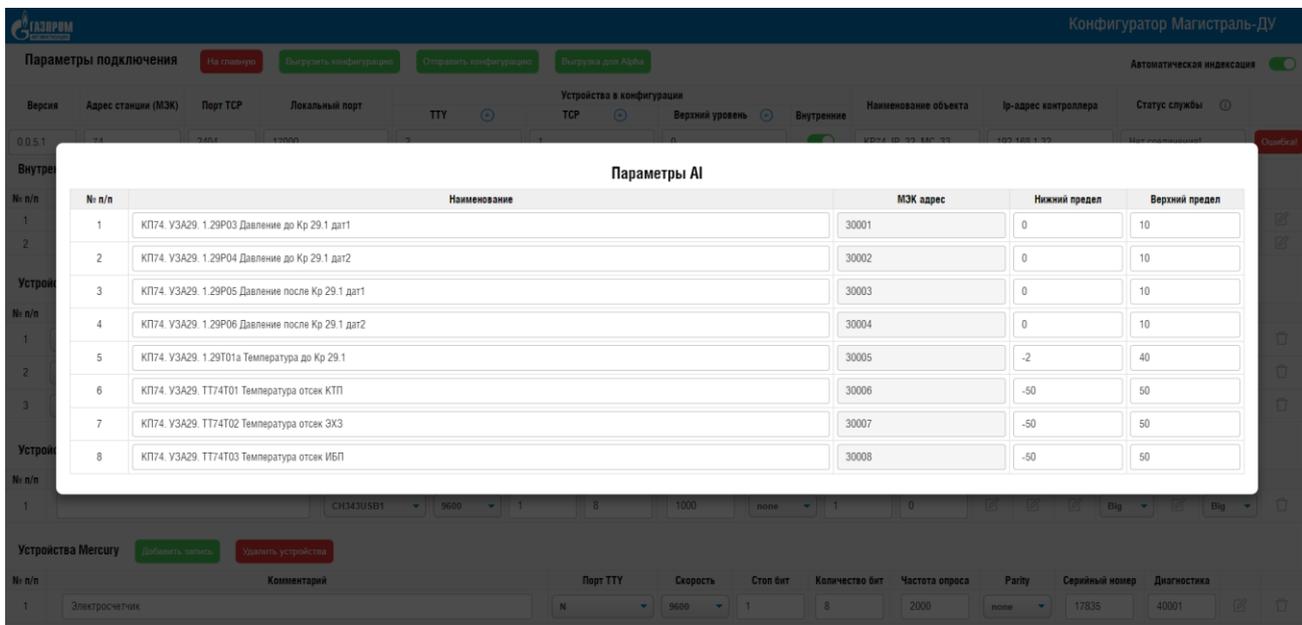


Рисунок 99 – Добавление модулей ввода-вывода

– Добавление ТТУ устройств (подключаемых по интерфейсам RS232/485) с указанием порта, скорости обмена, стоп бита, количества бит и частоты опроса. Параметры для этих типовых устройств заполняются автоматически.

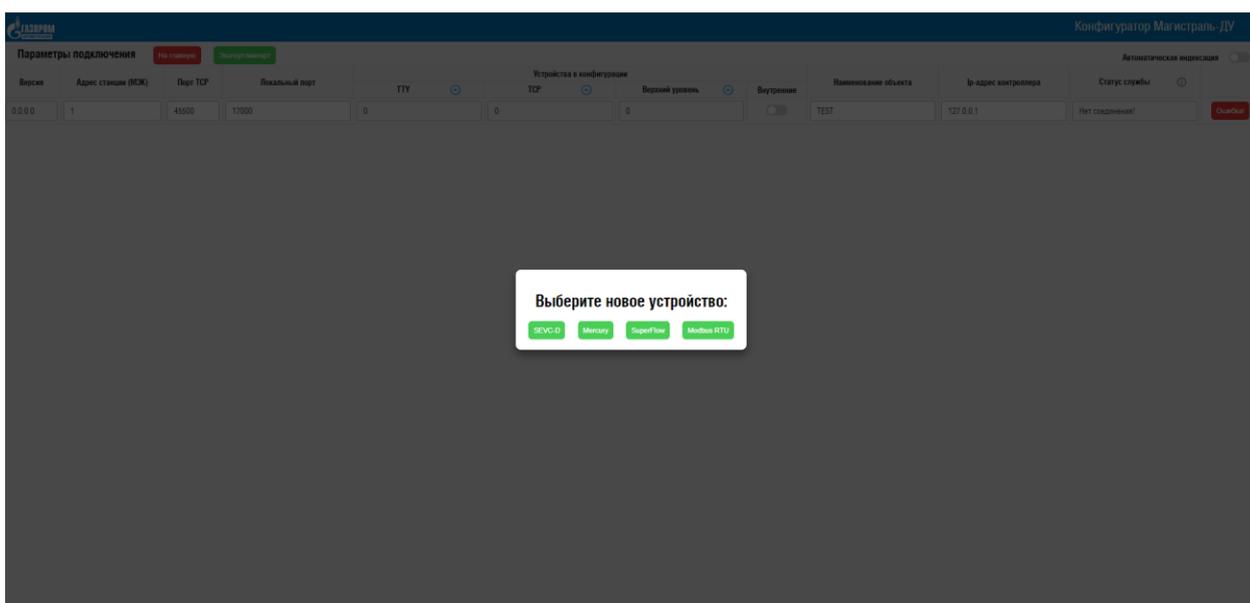


Рисунок 100 – Добавление ТТУ устройств

– Добавление Modbus устройств аналогично с добавлением ТТУ устройств с дополнительной настройкой discret, coils, input, holding регистров:

– Добавляется необходимое количество discret параметров с указанием наименования и Modbus регистров;

– Добавляется необходимое количество coils параметров с указанием МЭК адресов чтения (в автоматическом или ручном режиме) и записи, а также Modbus регистр;

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

- Добавляется необходимое количество input параметров с указанием пределов и Modbus регистров;
- Добавляется необходимое количество coils параметров с указанием МЭК адресов чтения (в автоматическом или ручном режиме) и записи, а также Modbus регистр и пределы;
- Так же для input и holding указывается тип данных и endian.

После записи необходимых параметров для дальнейшего создания МЭК-адреса требуется добавить опрашиваемое устройство. Для добавления шины модулей необходимо нажать вкладку TCP и выбрать либо ручной ввод, либо загрузить csv-конфигурацию (данную конфигурацию можно ее взять из конфигуратора СУВД).

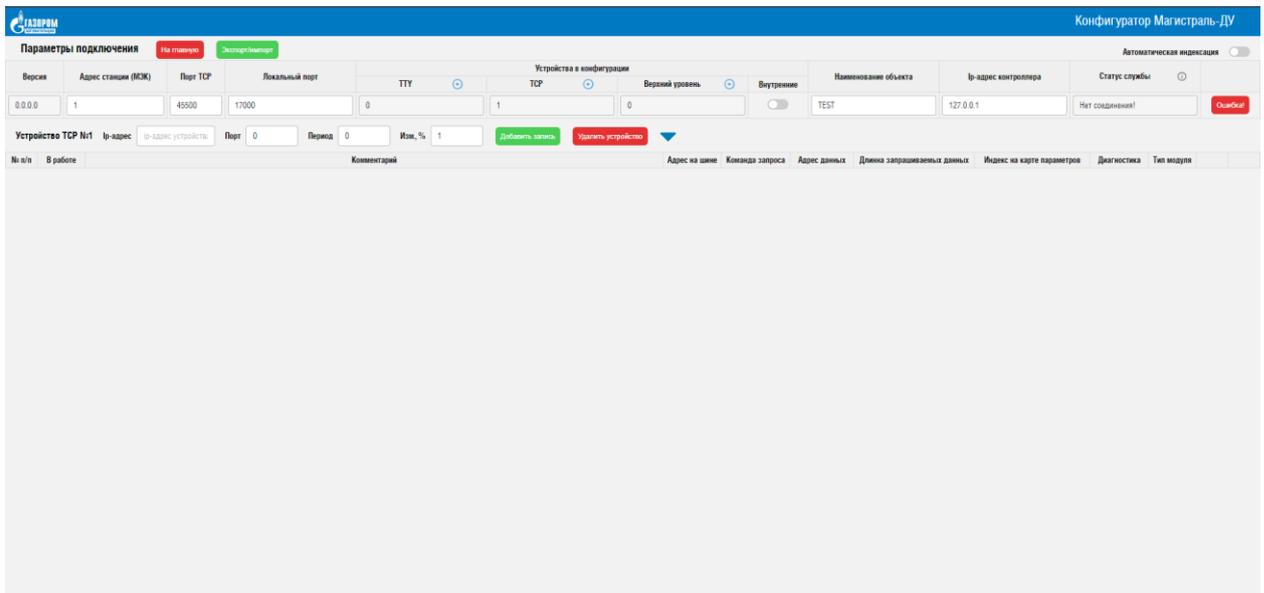


Рисунок 101 – Добавление шины модулей

Далее необходимо указать IP-адрес коммуникационного модуля ТЗ-МС01-00, порт (по умолчанию 502), период опроса в ТЗ-МС01-00 и процент изменений, при котором параметры будут обновляться. После этого можно добавлять модули при помощи кнопки «Добавить запись» и выбираем тип модуля, который хотим добавить.

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

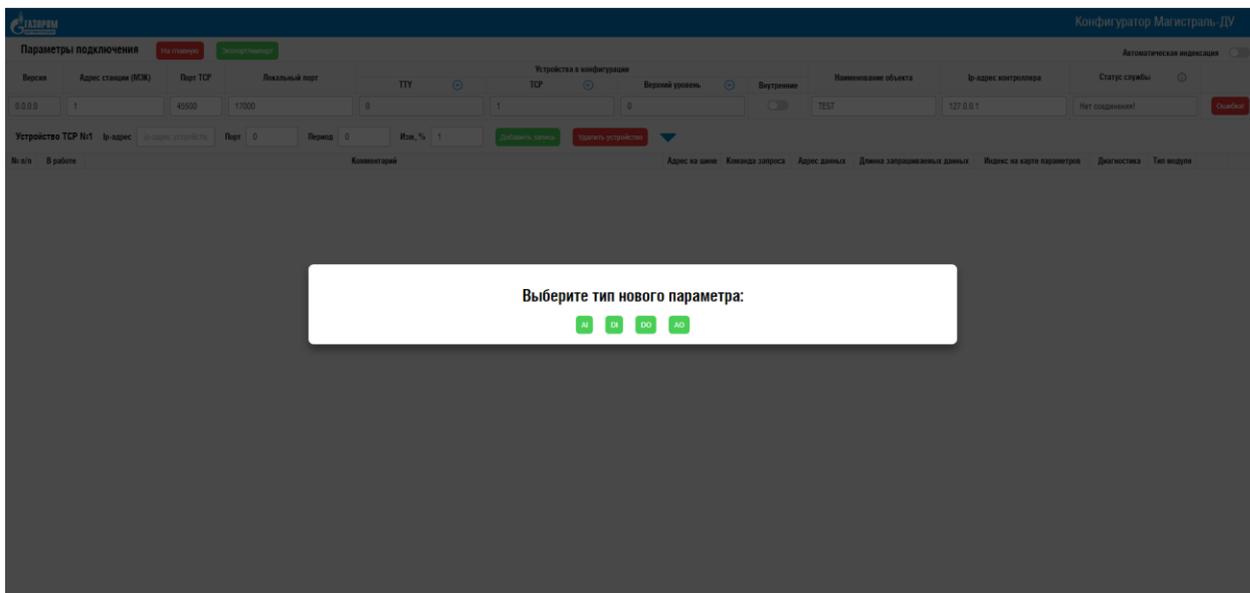


Рисунок 102 – Добавление записи

Далее приведен пример заполнения модуля.

– Для столбца «Адрес на шине» адрес модуля записывается в соответствии с конфигуратором СУВД в формате «dec» (необходимо выполнить преобразование «hex» в «dec»);

– Для модулей DO в столбец «Команда запроса» прописывается значение «5». Для всех остальных модулей – значение «3».

– МЭК-адреса модуля представлены в столбце «Индекс на карте параметров».

№ п/п	В работе	Комментарий	Адрес на шине	Команда запроса	Адрес данных	Длина запрашиваемых данных	Индекс на карте параметров	Диагностика	Тип модуля
1	Да		2	3	2	16	10001	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
2	Да		5	3	5	8	30001	<input checked="" type="checkbox"/>	AI
3	Да		15	3	15	8	30009	<input checked="" type="checkbox"/>	AI
4	Да		19	3	25	8	30017	<input checked="" type="checkbox"/>	AI
5	Да		23	3	35	8	30025	<input checked="" type="checkbox"/>	AI
6	Да		44	3	44	16	10017	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
7	Да	резерв	46	3	46	16	10033	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
8	Да	шлейф тс ту	48	3	48	16	10049	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
9	Да	резерв	50	3	50	16	10065	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
10	Да	шлейф тс ту	52	3	52	16	10081	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
11	Да	резерв	54	3	54	16	10097	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
12	Да	тс ту	56	3	56	16	10113	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
13	Да	резерв	58	3	58	16	10129	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
14	Да	тс ту	60	3	60	16	10145	<input checked="" type="checkbox"/>	DI
15	Да	Соленоиды	64	3	64	16	10177	<input checked="" type="checkbox"/>	DI

Рисунок 103 – Пример заполнения модуля

Конфигуратор также позволяет выполнять следующие действия:

– Выгрузку конфигурации как на локальное устройство, так и на контроллер при условии нахождения с ним в одной локальной сети;

– Выгрузку параметров конфигурации в формате xls и xlsx для дальнейшей интеграции в SCADA-систему;

Инд. № подл. 12853
 Подпись и дата
 Инв. № дубл.
 Взам. инв. №
 Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

– Включение и отключение службы контроллера для удобства применения новой конфигурации. Включение/отключение службы осуществляется при помощи кнопки, находящейся справа от «Статус службы». Для того, чтобы остановить службу, необходимо нажать кнопку (горит слово «остановить»). Для запуска службы необходимо повторно нажать кнопку (горит слово «запустить»). Сервисное устройство и подключаемый контроллер должны находиться в одной сети.

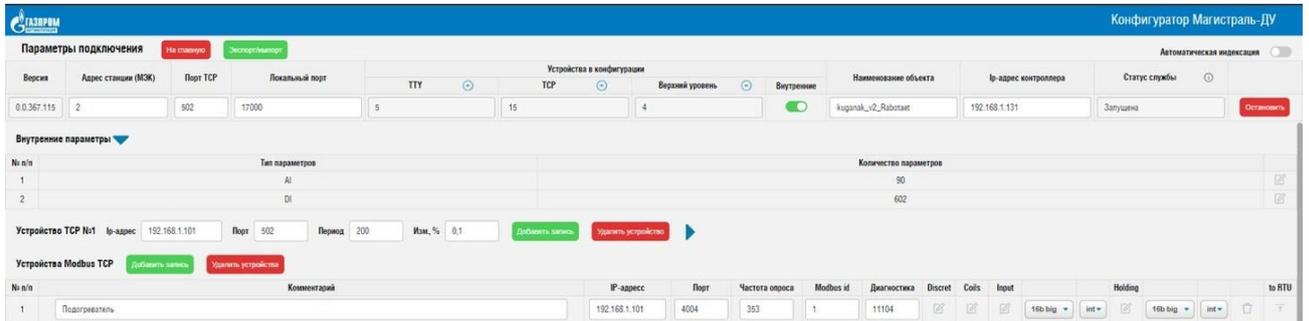


Рисунок 104 – Включение и отключение службы контроллера

– Просмотр состояния и логов службы контроллера. Для просмотра логов службы необходимо нажать восклицательный знак «!», находящийся справа от раздела «Статус службы». Отобразится журнал работы службы. В данном журнале показано, какие ошибки возникли при работе оборудования.

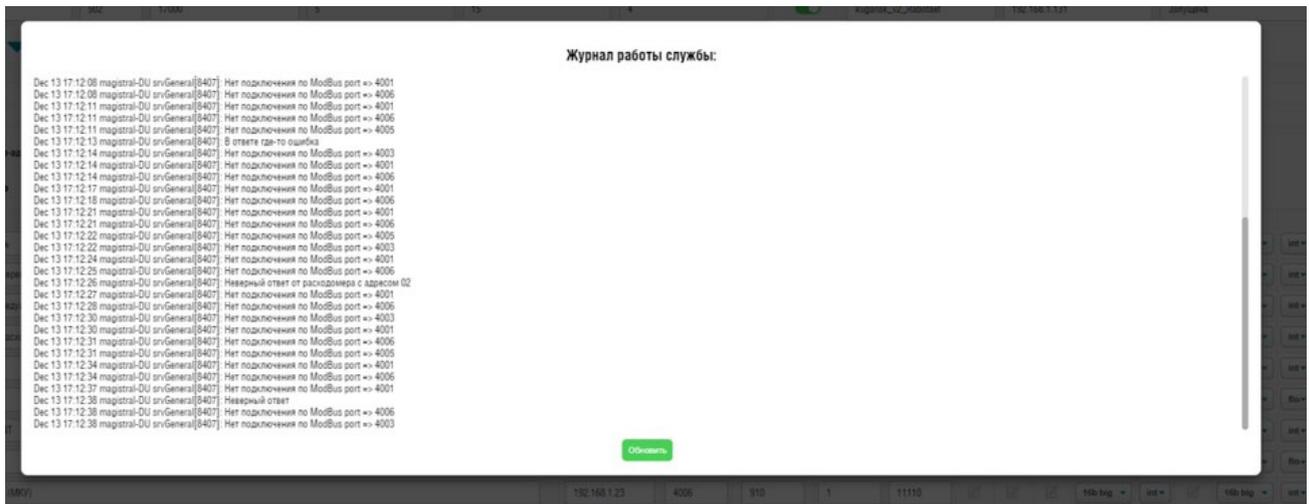


Рисунок 105 – Журнал работы службы логов контроллера

9.8 Редактор алгоритмов

Главная форма редактора алгоритмов представлена на рисунке 106.

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СЛTM.2850.И6-02	Лист
						88

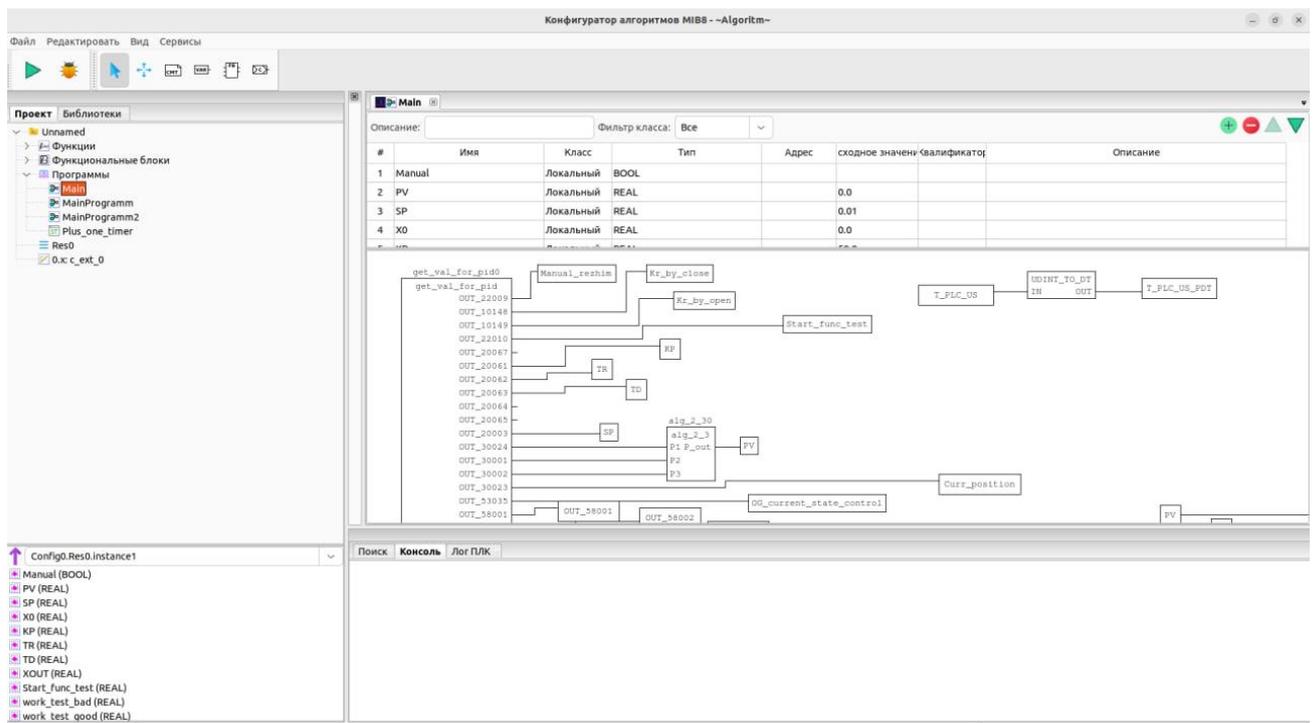


Рисунок 106 – Главная форма редактора алгоритмов

В правой части формы представлена рабочая область редактора. В левой части экрана представлены:

- Функции;
- Функциональные блоки;
- Программы.

Редактор алгоритмов включает в себя следующие предустановленные библиотеки функциональных блоков:

- Преобразование типов;
- Математические функции;
- Функции с временем;
- Сдвиговые операции;
- Функции сравнения;
- Строковые функции;
- Функции выбора;
- Другие функциональные блоки.

Основная часть редактора алгоритмов (представляется как FBD) составляется из функциональных блоков:

- встроенных библиотек (представлены на рисунке 109);
- пользовательских функциональных блоков (представлены на рисунке 108). Иконка рядом с названием функционального блока указывает язык, на котором написан блок.

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

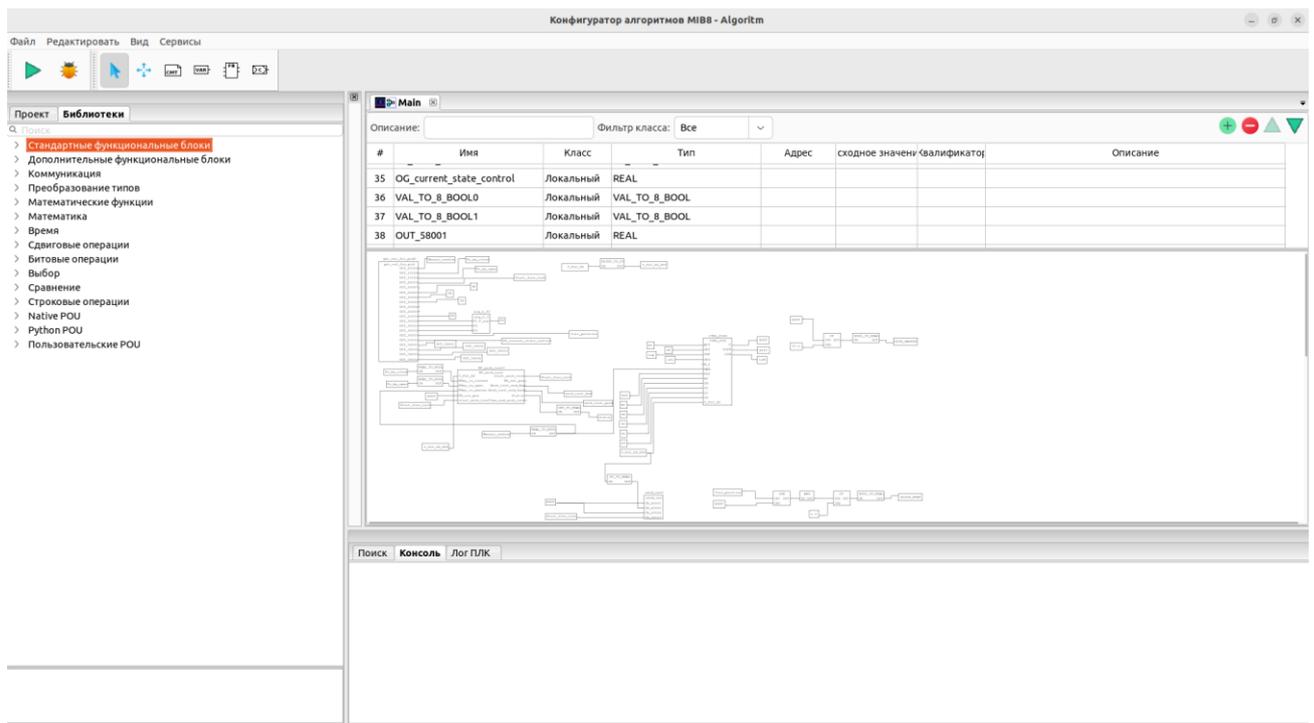


Рисунок 107 – Встроенные библиотеки редактора

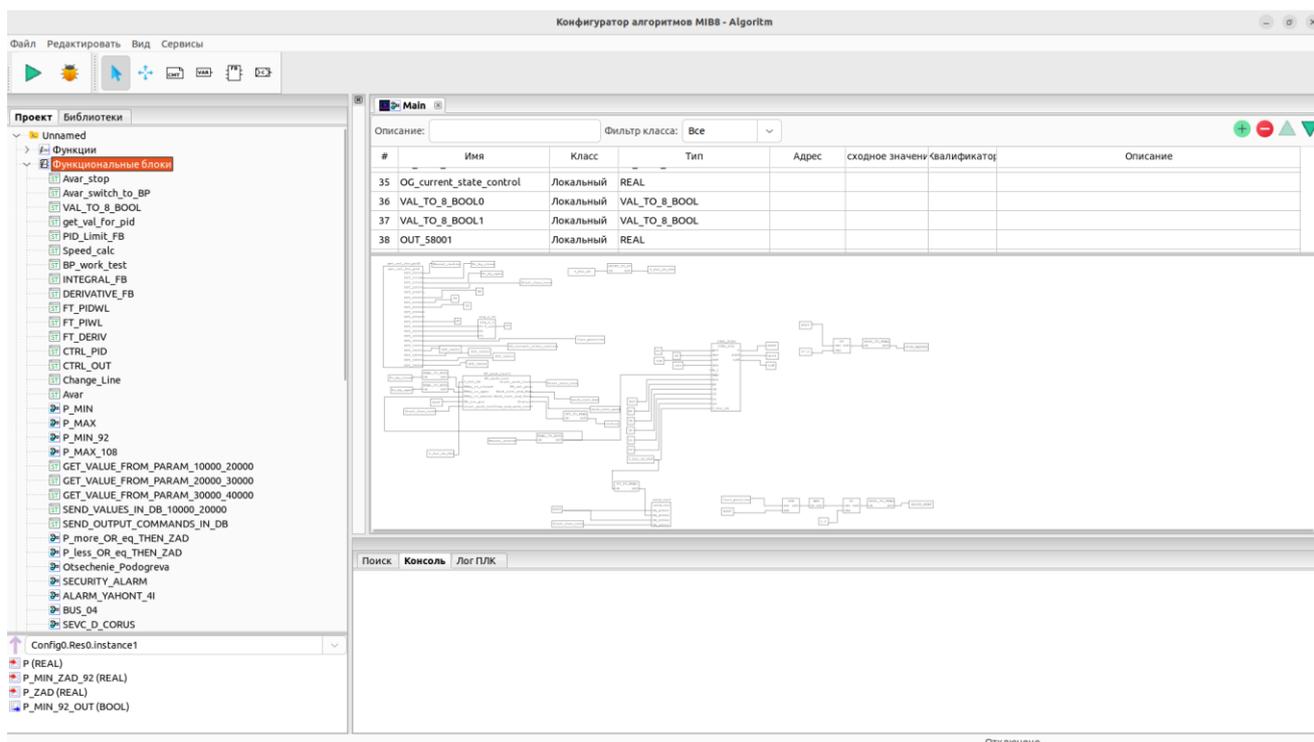


Рисунок 108 – Встроенные библиотеки редактора

При создании нового пользовательского функционального блока необходимо указать его название, тип и язык программирования. При написании алгоритмической программы используются следующие языки программирования:

- Ladder Diagram (LD);
- Function Block Diagram (FBD);
- Structured Text (ST);
- Sequential Function Chart (SFC);

Изм. № подл. 12853
 Подпись и дата
 Инв. № дубл.
 Взам. инв. №
 Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

– Instruction List (IL).

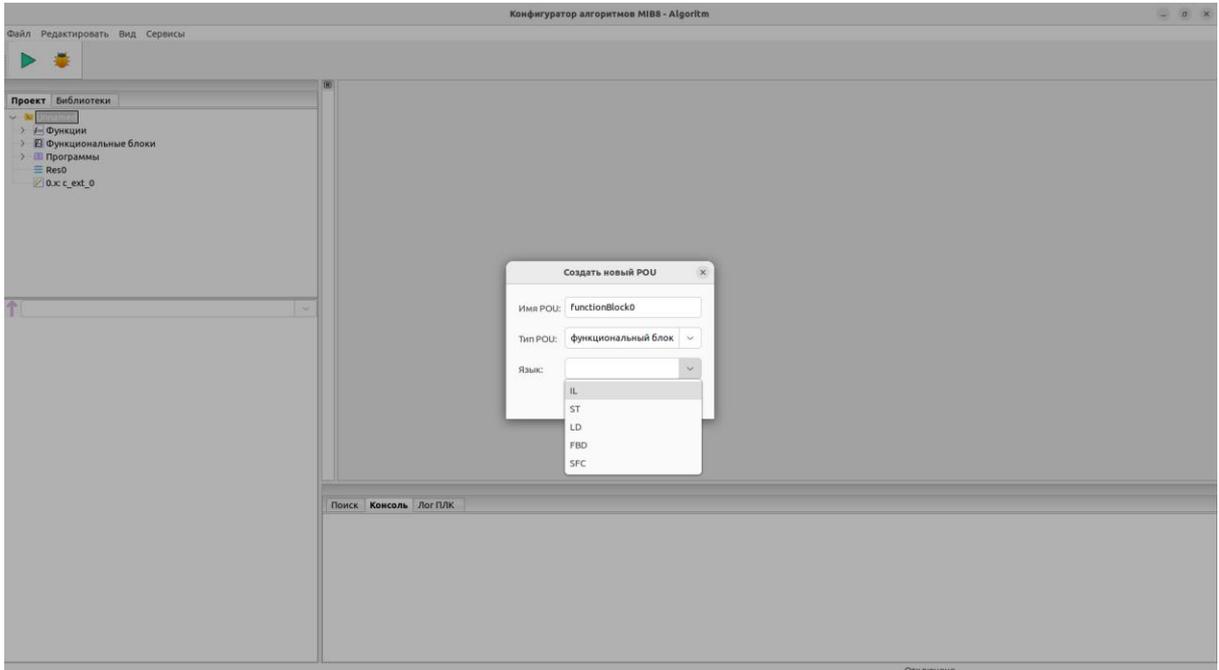


Рисунок 109 – Создание нового пользовательского функционального блока

Ниже представлен пример написания пользовательского блока на языке «ST».

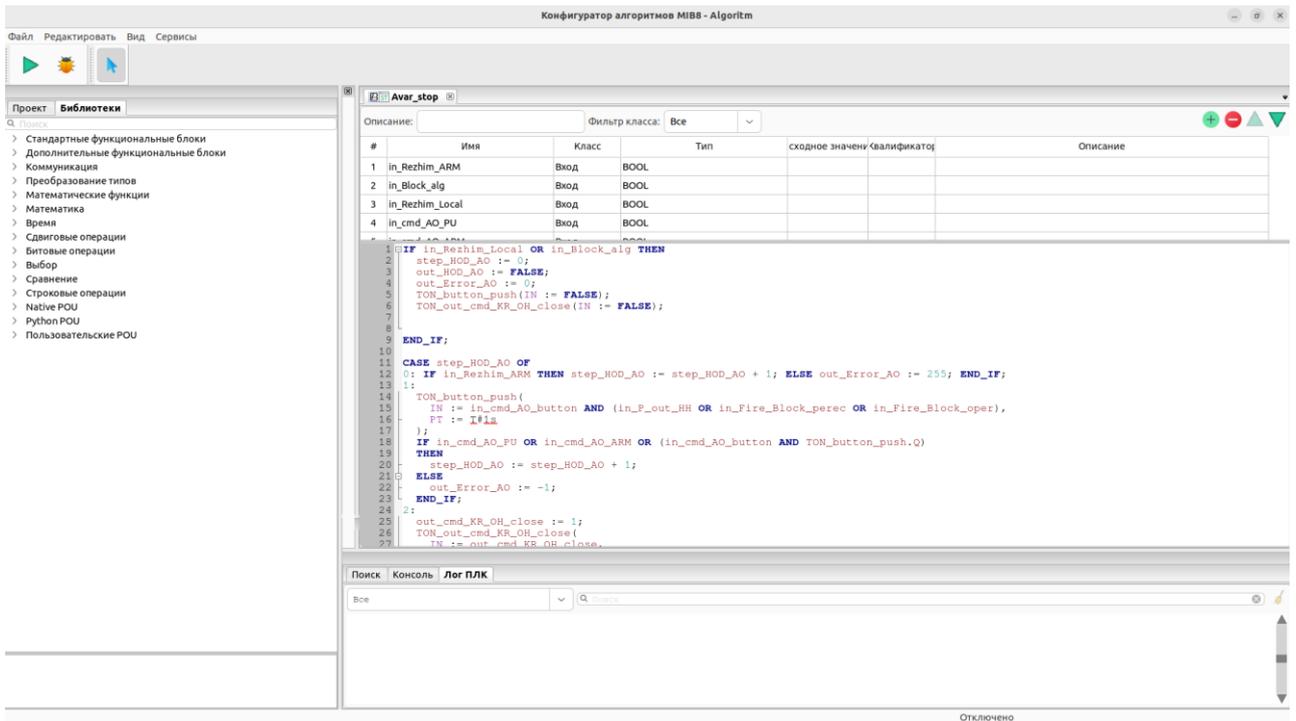


Рисунок 110 – Пример пользовательского функционального блока

Редактор алгоритмов позволяет добавлять и использовать готовые программы, функции и расширения, написанные на язык программирования С.

Имя, № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

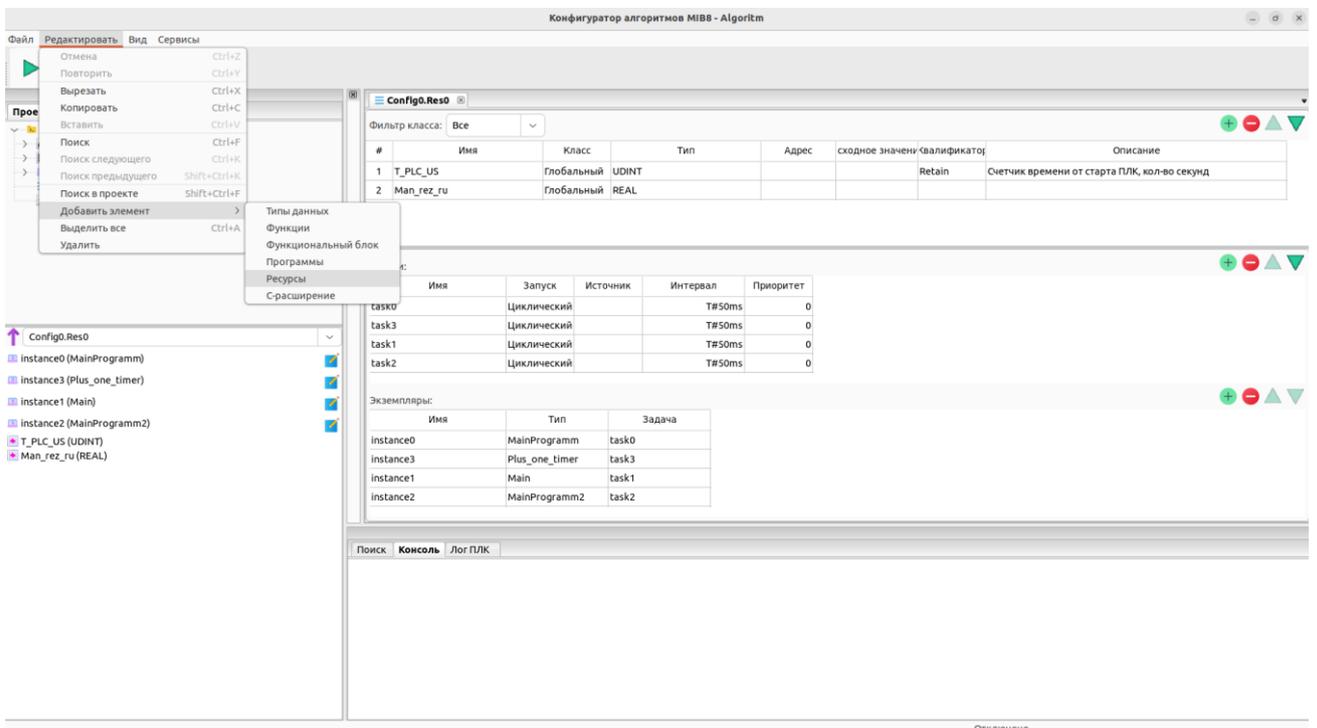


Рисунок 111 – Функция добавления готовых решений

Основной раздел, определяющий работу редактора представлен на рисунке 112. Данный раздел позволяет выполнять конфигурирование частоты обновления и выполнение основной алгоритмической программы.

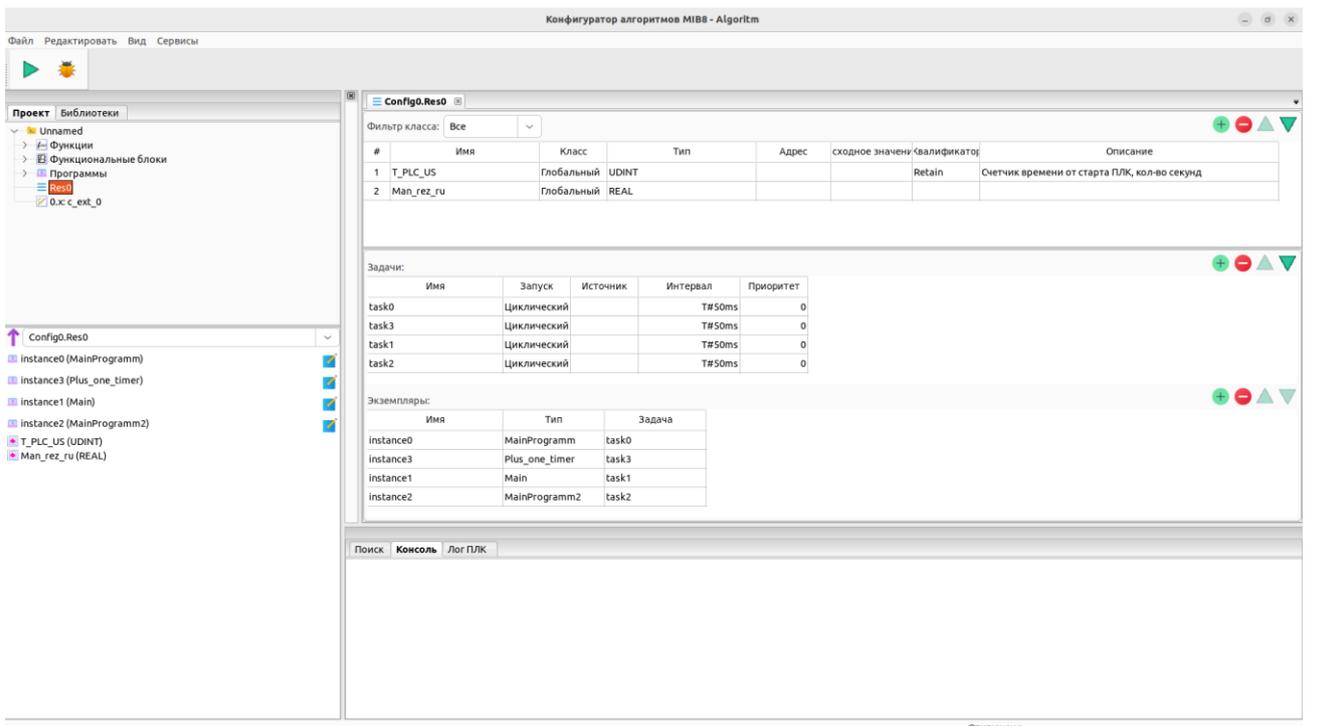


Рисунок 112 – Основной раздел редактора

На рисунке 113 представлен «Поиск в проекте», позволяющий найти определенный пользовательский функциональный блок или переменную.

Имя, № подл. 12853
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подпись и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛTM.2850.И6-02

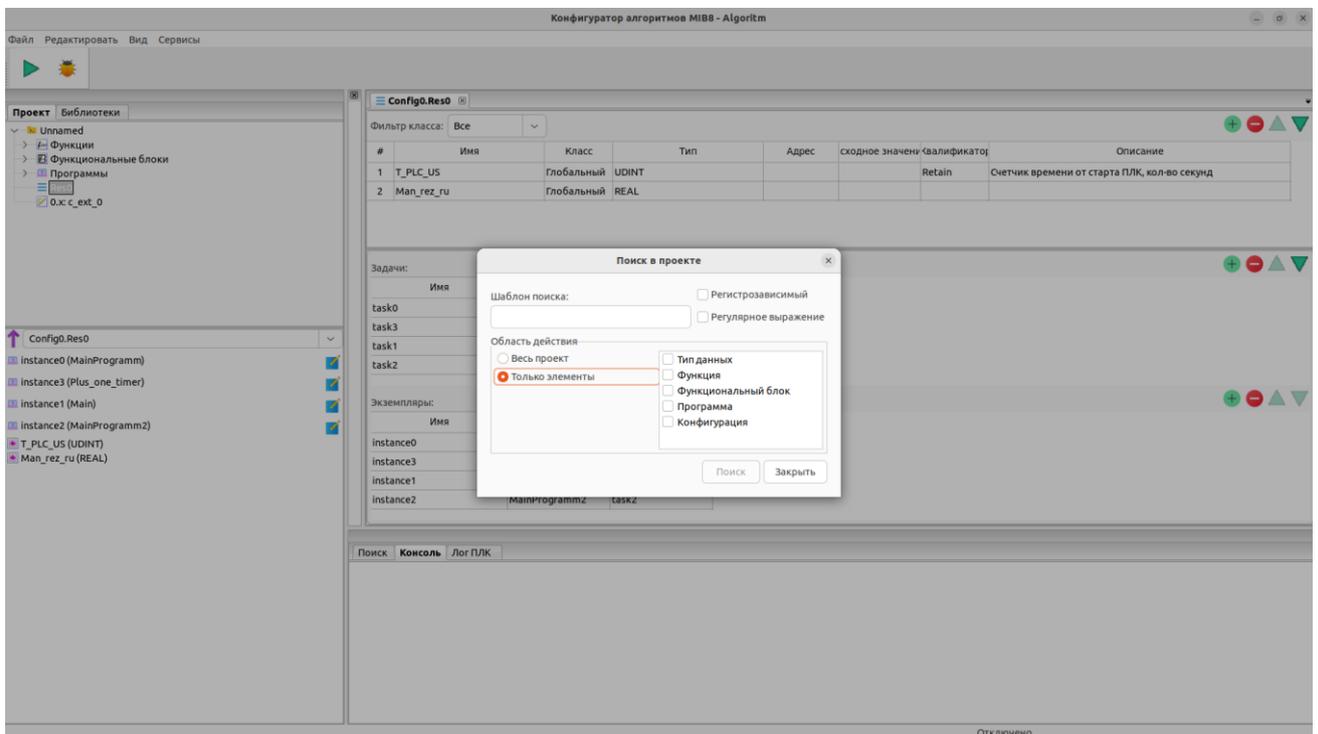


Рисунок 113 – «Поиск в проекте»

9.8.1 Внутренние переменные

Существует два типа внутренних переменных: аналоговые переменные и дискретные переменные. Для аналоговых переменных необходимо использовать диапазон адресов 20000 – 20999. Для дискретных переменных адресов необходимо использовать адреса 19000- 19500 (для записи сигнализации, аварийных уставок).

Для чтения команд верхнего уровня необходимо использовать адреса 22000 – 22999. Для записи остальных параметров используются адреса 23000 – 23999.

9.9 WEB версия ПЛК «Магистраль-ДУ»

9.9.1 Доступ к переменным из редактора алгоритмов

Для получения доступа из редактора алгоритмов к переменным необходимо их завести в WEB версии ПЛК (доступны по адресу [http://\(ip_mib\):8080/](http://(ip_mib):8080/)).

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

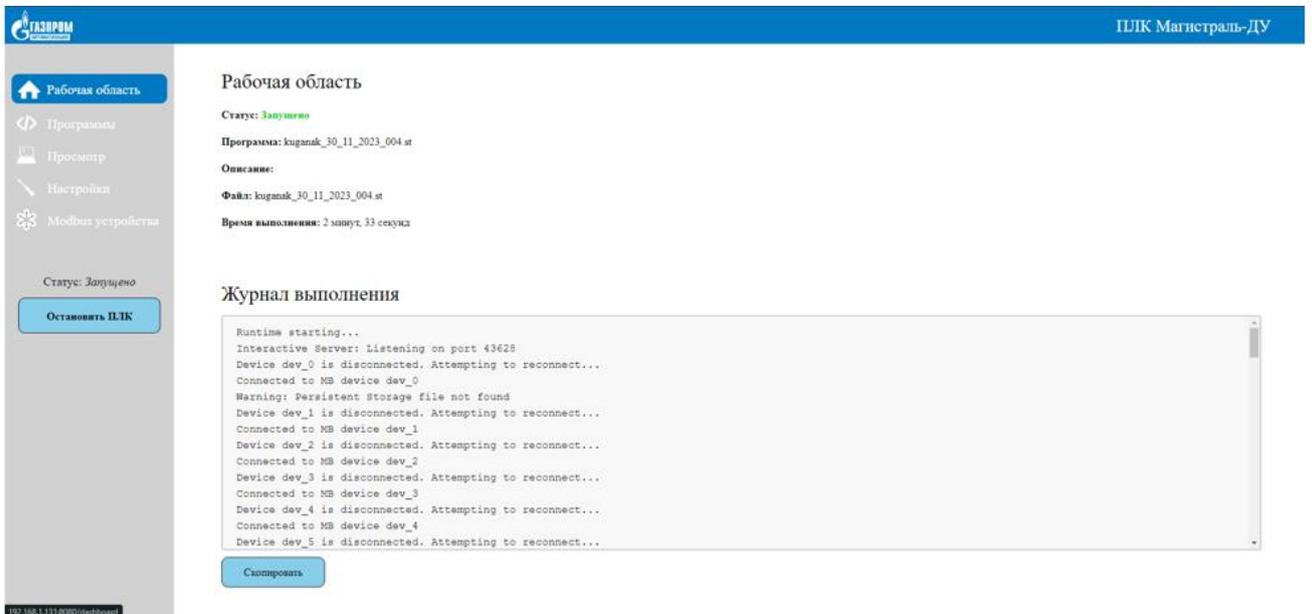


Рисунок 114– WEB версия ПЛК

Далее необходимо зайти на вкладку «Modbus устройств».

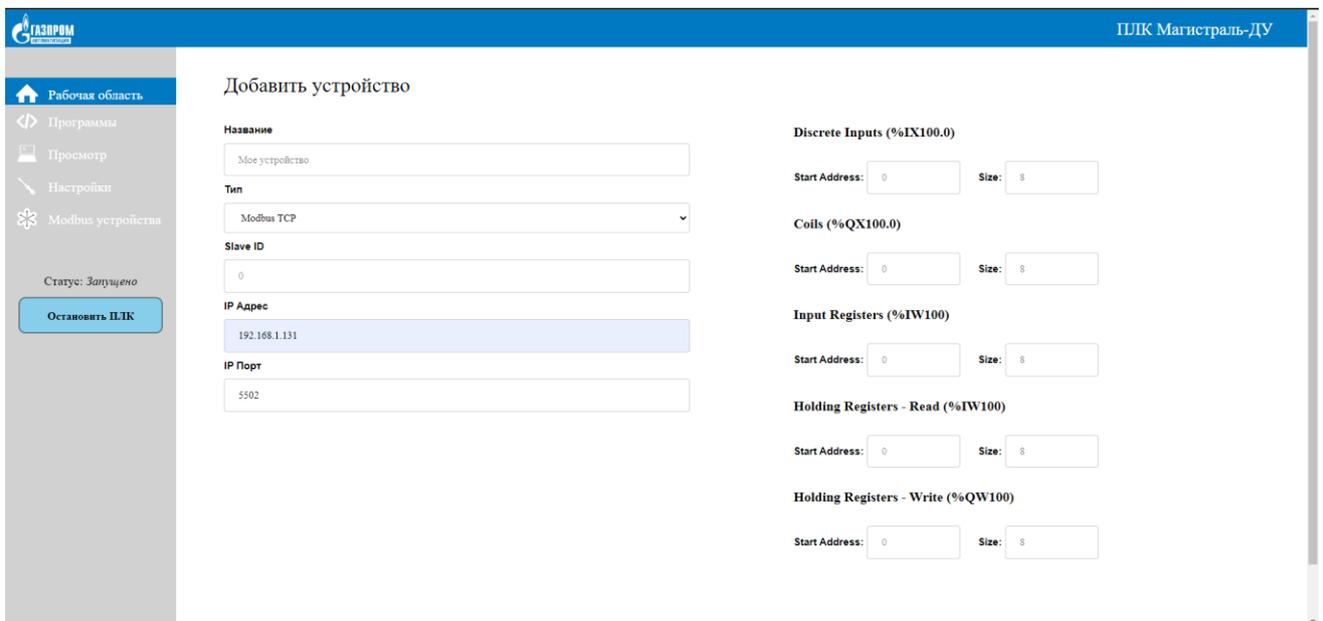


Рисунок 115 – Вкладка «Modbus устройств»

Необходимо добавить «Modbus устройство». В контроллере МИБ-8 имеется внутренний порт 5502, который транслирует МЭК-адреса в Modbus. К данным МЭК-адресам и происходит подключение.

В пункте «Slave ID» выставляется значение «1». В пункте «IP адрес» выставляется IP-адрес МИБ-8. Для пункта «IP Порт» выставляется значение 5502.

Чтение и запись внутренних переменных осуществляется в области «COILS». Дискретные параметры с контроллера считываются с «Discrets Inputs». Аналоговые параметры считываются из «Input registers» и записываются «Holding registers» (в формате «float ab cd» – то есть по два адреса на один МЭК–адрес).

Ниже представлен пример заполнения вкладки «Modbus устройств».

Инь. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

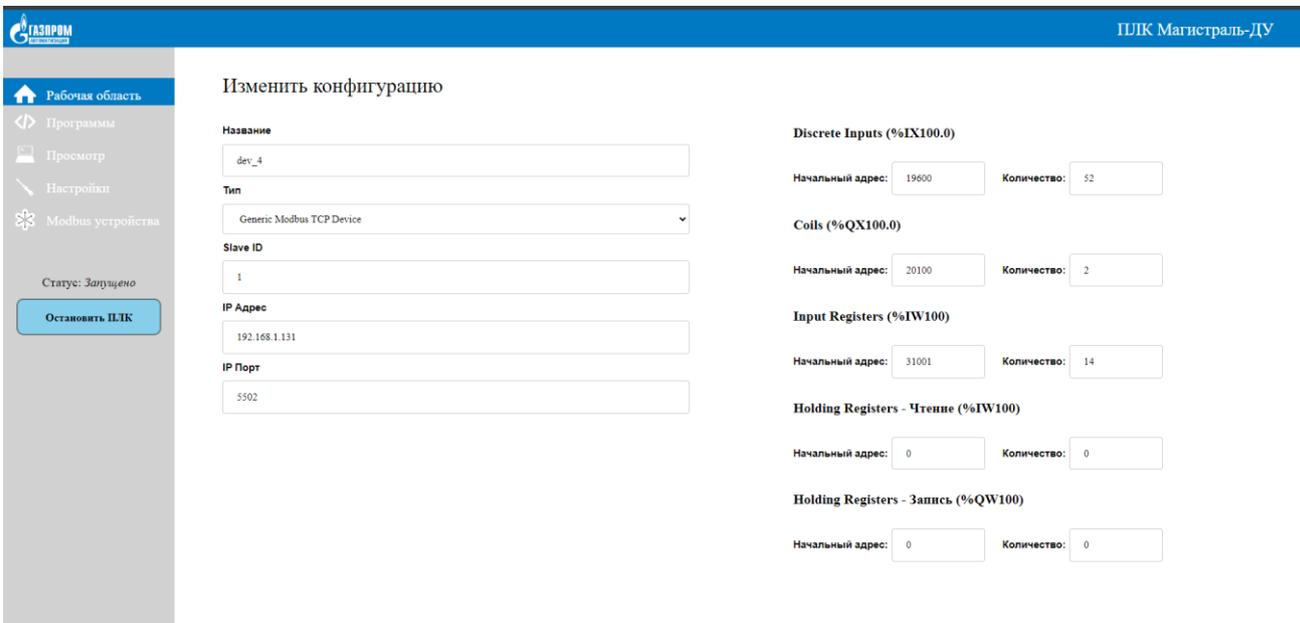


Рисунок 116 – Пример заполнения вкладки «Modbus устройств»
 Пример списка добавленных «Modbus устройств» представлен ниже.

Modbus устройства

Список устройств

Название	Тип	DI	DO	AI	AO
dev_0	TCP	%IX100.0 to %IX115.1	%QX100.0 to %QX115.1	%IW100 to %IW203	%QW100 to %QW199
dev_1	TCP	%IX115.2 to %IX145.1	%QX115.2 to %QX152.4	%IW204 to %IW239	%QW200 to %QW299
dev_2	TCP	%IX145.2 to %IX147.5	%QX152.5 to %QX159.0	%IW240 to %IW243	%QW300 to %QW301
dev_3	TCP	%IX147.6 to %IX185.0	%QX159.1 to %QX170.0	%IW244 to %IW291	-
dev_4	TCP	%IX185.1 to %IX191.4	%QX170.1 to %QX170.2	%IW292 to %IW305	-

Рисунок 117 – Пример списка добавленных «Modbus устройств»

Контроллер спакует адреса и преобразует их в формат %IX..., %QX..., %QW..., %IW... Дискретные входные и выходные параметры пакуются по 8 бит начиная с адреса 100.0. Пример адресации представлен ниже:

- МЭК-адрес di 10001 - адрес в алгоритмах - %IX100.0;
- МЭК-адрес di 10002 - адрес в алгоритмах - %IX100.1;
- МЭК-адрес di 10003 - адрес в алгоритмах - %IX100.2;
- МЭК-адрес di 10004 - адрес в алгоритмах - %IX100.3;
- МЭК-адрес di 10005 - адрес в алгоритмах - %IX100.4;
- МЭК-адрес di 10006 - адрес в алгоритмах - %IX100.5;
- МЭК-адрес di 10007 - адрес в алгоритмах - %IX100.6;
- МЭК-адрес di 10008 - адрес в алгоритмах - %IX100.7;
- МЭК-адрес di 10009 - адрес в алгоритмах - %IX101.0.

Далее заходим в IDE для алгоритмов и добавляем сформированные адреса во вкладку адрес, выбирая при этом нужный тип для переменной.

Инь. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инь. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

#	Имя	Класс	Тип	Адрес	Исходное значение	Квалификатор	Описание
1	T_PLC_US	Глобальный	UDINT				
2	DO_19127	Глобальный	BOOL	%QX124.7			ГРС КУГАНАК Давление газа на входе ГРС пониженное
3	DO_19128	Глобальный	BOOL	%QX125.0			ГРС КУГАНАК Давление газа на входе ГРС повышенное
4	DO_19129	Глобальный	BOOL	%QX125.1			ГРС КУГАНАК Давление газа до ОК пониженное
5	DO_19130	Глобальный	BOOL	%QX125.2			ГРС КУГАНАК Давление газа до ОК повышенное
6	DO_19131	Глобальный	BOOL	%QX125.3			ГРС КУГАНАК Давление газа после ОК пониженное
7	DO_19132	Глобальный	BOOL	%QX125.4			ГРС КУГАНАК Давление газа после ОК повышенное

Рисунок 118 – Добавление сформированных адресов

9.9.2 Просмотр переменных в режиме реального времени

При подключении к контроллеру через сервисное устройство имеется возможность просмотра значений переменных, заведенных в контроллере, в режиме реального времени.

Необходимо выполнить следующие действия:

- Запустить WEB версия ПЛК «Магистраль-ДУ»;
- Открыть вкладку «Просмотр» в левой части экрана;
- Задать время обновления (в мс).

Для просмотра доступны переменные типа «Word», «Int», «Bool».

Просмотр

Время обновления (мс): Обновить

Имя переменной	Тип	Адрес	Ручной ввод	Значение
MEST	BOOL	%QX40.0	№	<input type="radio"/> FALSE
ARM	BOOL	%QX40.1	№	<input type="radio"/> FALSE
PUDP	BOOL	%QX40.2	№	<input type="radio"/> FALSE
AI_20001_1	WORD	%IW100	№	16544
AI_20001_2	WORD	%IW101	№	52429
AI_20002_1	WORD	%IW102	№	16473
AI_20002_2	WORD	%IW103	№	39322
AI_20003_1	WORD	%IW104	№	16153
AI_20003_2	WORD	%IW105	№	39322
AI_20004_1	WORD	%IW106	№	17786

Статус: **Запущено**

Оставить ПЛК

Имя, № подл.	12853
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

ГАЗПРОМ		ПЛК Магистраль-ДУ				
PV	REAL	%MD20	No	0.5910		
SP	REAL	%MD21	No	0.6000		
SUP	REAL	%MD22	No	0.0000		
OFS	REAL	%MD23	No	5.0000		
KP	REAL	%MD24	No	31.0000		
TR	REAL	%MD25	No	1.0000		
TD	REAL	%MD26	No	0.0000		
LL	REAL	%MD27	No	0.0000		
LH	REAL	%MD28	No	100.0000		
XOUT	REAL	%MD29	No	5.0000		
DIFF	REAL	%MD30	No	0.0090		
CUR_POS	REAL	%MD32	No	4.9250		
SET_POS	REAL	%MD33	No	5.0000		
KR_OH_SWOPEN	BOOL	%QX91.0	No	<input checked="" type="radio"/> TRUE		
KR_OH_SWCLOSE	BOOL	%QX91.1	No	<input type="radio"/> FALSE		
KR_OH_SWDOST	BOOL	%QX91.2	No	<input checked="" type="radio"/> TRUE		

ГАЗПРОМ		ПЛК Магистраль-ДУ				
PLC_TIME_HOUR	INT	%MW700	No	<input type="text" value="10"/>		
PLC_TIME_MINUTE	INT	%MW701	No	<input type="text" value="14"/>		
PLC_TIME_SECOND	INT	%MW702	No	<input type="text" value="42"/>		
ET_TON_WORK_TEST	INT	%MW703	No	<input type="text" value="0"/>		
WORK_TEST_TIME_RUN	BOOL	%QX70.0	No	<input type="radio"/> FALSE		
HOD_OTCH_PG	INT	%MW800	No	<input type="text" value="0"/>		
PID_CTRL_REZ_AUTO	BOOL	%X20.0	No	<input type="radio"/> FALSE		
DI_10001	BOOL	%XI100.0	No	<input checked="" type="radio"/> TRUE		
DI_10002	BOOL	%XI100.1	No	<input type="radio"/> FALSE		
DI_10003	BOOL	%XI100.2	No	<input type="radio"/> FALSE		
DI_10004	BOOL	%XI100.3	No	<input checked="" type="radio"/> TRUE		
DI_10005	BOOL	%XI100.4	No	<input type="radio"/> FALSE		
DI_10006	BOOL	%XI100.5	No	<input type="radio"/> FALSE		
DI_10007	BOOL	%XI100.6	No	<input checked="" type="radio"/> TRUE		
DI_10008	BOOL	%XI100.7	No	<input checked="" type="radio"/> TRUE		

Рисунок 119 – Просмотр значений переменных через конфигуратор

Инв. № подл.	12853	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
Изм.		Лист	№ докум.	Подпись
				Дата

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

9.9.3 Вкладка «Программы» ПЛК «Магистраль-ДУ»

Во вкладке «Программы» осуществляется выбор проекта, который будет использоваться при работе ПЛК.

При помощи данной вкладки также имеется возможность загрузить новую программу или вернуться к предыдущей загруженной версии программы, которая указывается в таблице.

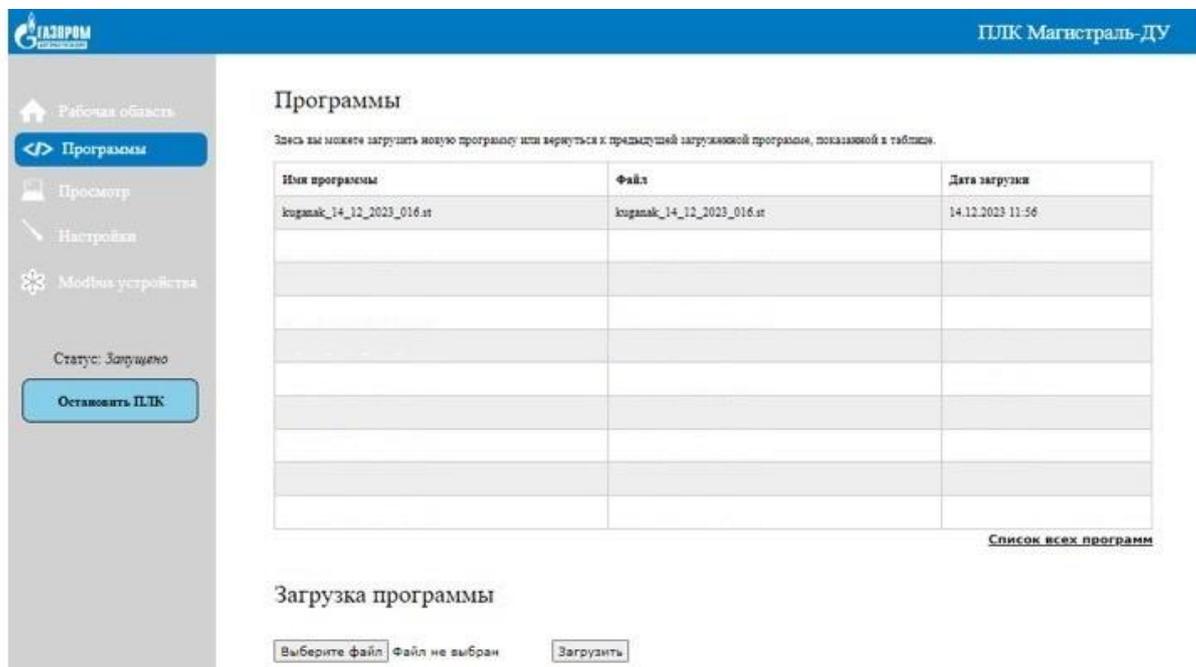


Рисунок 120 – Вкладка «Программы» ПЛК «Магистраль-ДУ»

9.9.4 Вкладка «Настройки» ПЛК «Магистраль-ДУ»

В данной вкладке выбирается включение мониторинга или его отключение при подключении сервисного устройства к контроллеру.

В данной вкладке также указываются протоколы, используемые для обмена данными между алгоритмами и основной службой контроллера.

Кнопка «Запустить» отвечает за автоматический старт алгоритмов при перезапуске системы или службы.

Поле «Ведомые устройства».

Для «ведомых устройств» имеется возможность задать период опроса – время частоты опроса Modbus устройства (в мс). Поле «Перерыв» определяет задержку между пакетами запроса/ответа (в мс).

Изн. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подпись и дата	

Изн.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

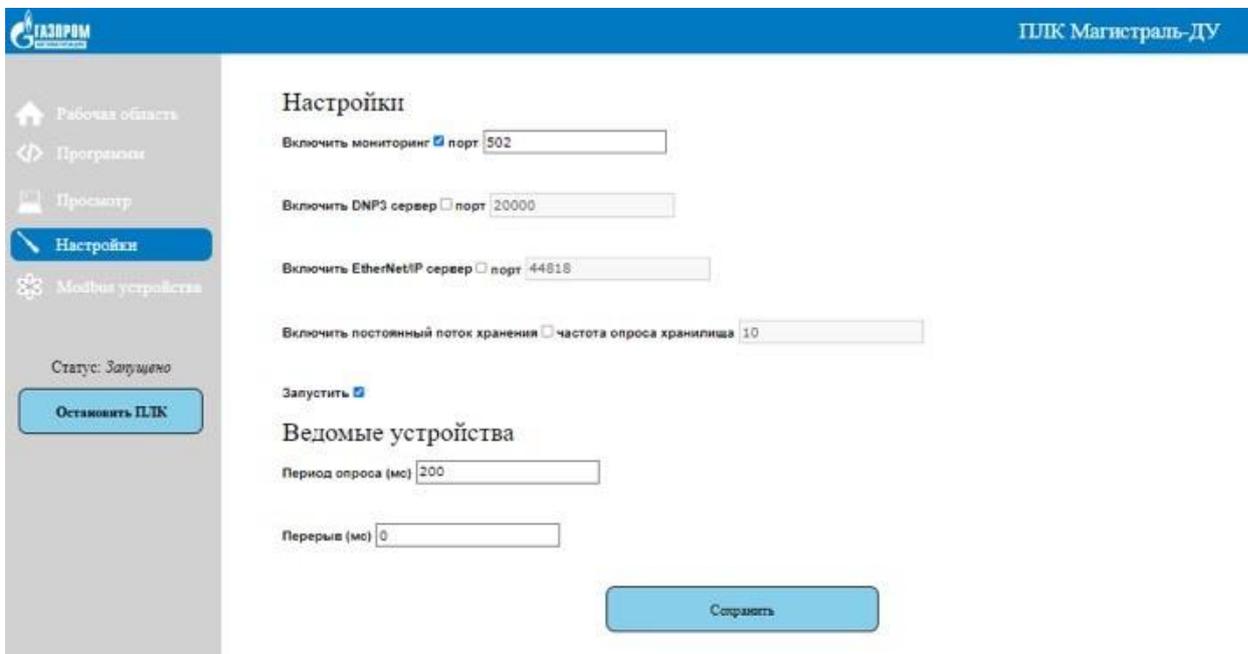


Рисунок 121 – Вкладка «Настройки» ПЛК «Магистраль-ДУ»

9.9.5 Вкладка «Modbus устройства» ПЛК «Магистраль-ДУ»

В данной вкладке представлено список «Modbus устройств», с которыми взаимодействует контроллер.

Таблица со списком устройств состоит из следующих столбцов: «Название», «Тип», «DI», «DO», «AI», «АО». Подробное описание вкладки представлено в п 9.9.1 и на рисунке 115.

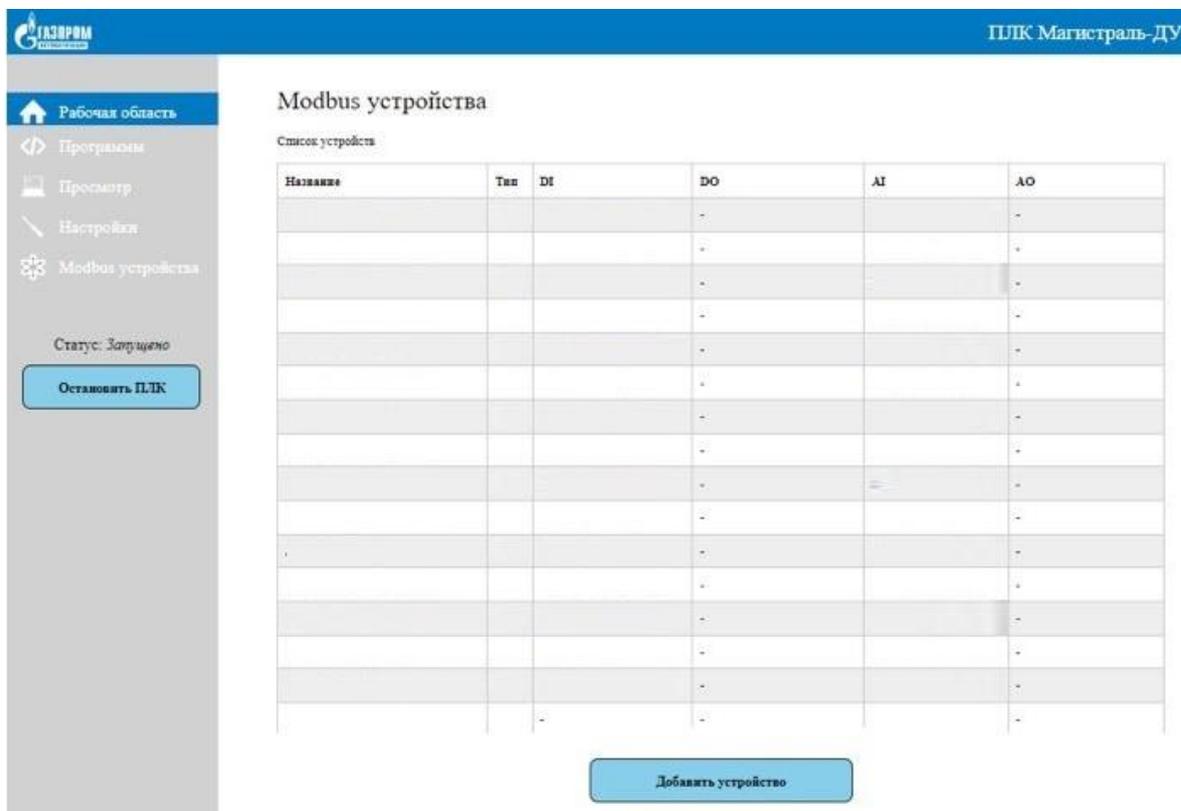


Рисунок 122 – Вид вкладки «Modbus устройства» ПЛК «Магистраль-ДУ»

Иньв. № подл.	12853
Взам. инв. №	
Иньв. № дубл.	
Подпись и дата	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

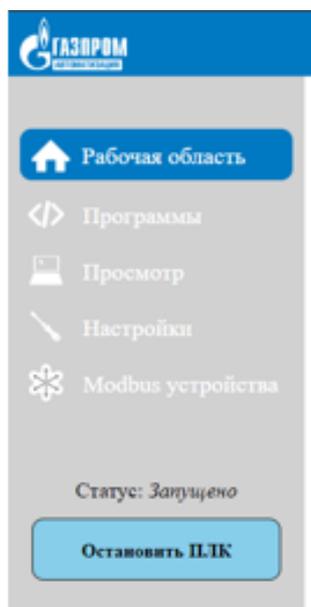
00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

9.10 Методы загрузки программного обеспечения

9.10.1 Загрузка ПО алгоритмических блоков

Для загрузки ПО алгоритмических блоков необходимо выполнить следующие действия:

- Запустить конфигуратор проектов на сервисном устройстве и запустить существующий проект;
 - Для запуска существующего проекта во вкладке «Файл» нажать «Открыть» и далее выбрать папку с необходимым проектом;
 - После выбора необходимого проекта необходимо нажать «Открыть».
- Внести необходимые правки в структуру алгоритмов;
- Нажать «Сохранить проект» во вкладке «Файл» → «Сохранить»;
- После сохранения проекта необходимо нажать кнопку компиляции проекта;
- После нажатия кнопки «Компиляции» во вкладке консоль появится сведения о процессе компиляции;
- Необходимо убедиться, что на последней строке сведений выведена информации об успешном процессе компиляции («Сборка прошла успешно»). При неуспешной сборке проекта необходимо найти ошибку в проекте.
 - После успешной сборки появится окно сохранения сгенерированного файла. Необходимо сохранить данный файл в удобную для пользователя папку и дать ему название.
 - После открыть «WEB версию ПЛК «Магистраль-ДУ», нажать на кнопку «Остановить ПЛК» → «Программы» → «Выбрать файл».



Инь. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата
12853				
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

– Выбрать сконфигурированный файл (файл с расширением «*.st») → «Загрузить»;

– Нажать кнопку «запустить ПЛК» → перейти в раздел «Рабочая область» и убедиться, что во вкладке «Статус» отображена информация «Запущено».

9.10.2 Методы запуска проекта при неуспешной загрузке алгоритмов и службы контроллера

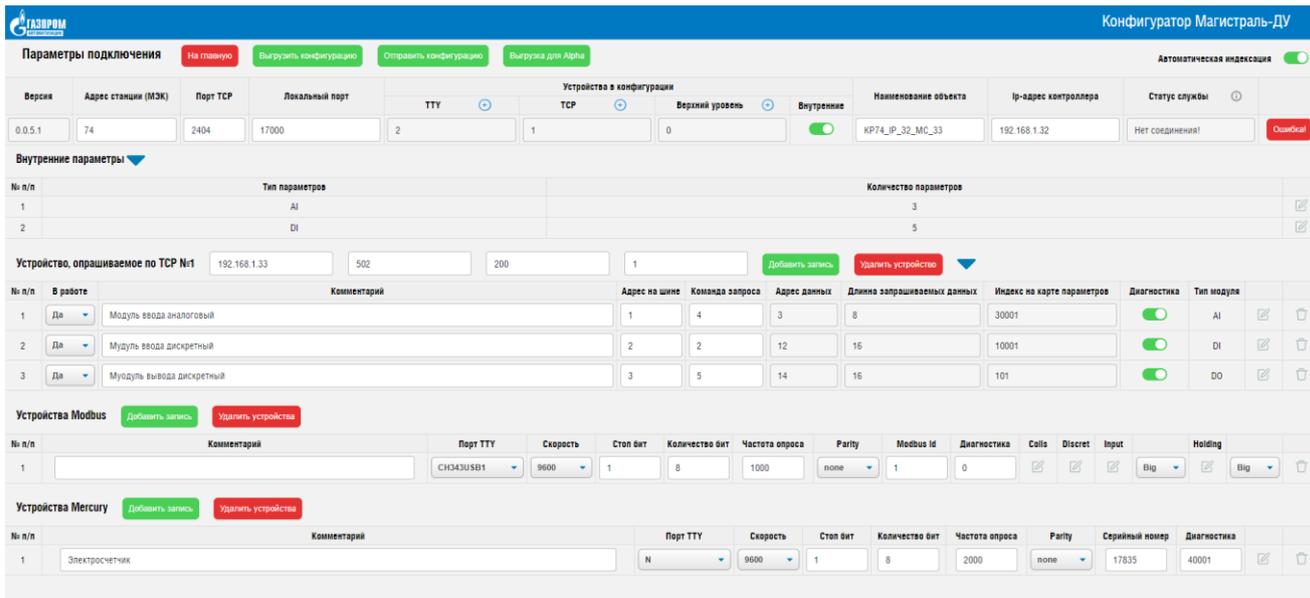
В случае отсутствия данных в SCADA-проекте (все значения недостоверны) необходимо выполнить следующие действия:

– Подключить сервисное устройство к Ethernet-кабелю к коммутатору шкафа;

– Открыть конфигуратор «Магистраль-ДУ»;



– Выбрать нужный объект и перейти в него;



– Если в «Статусе службы» отображено «нет соединения»;

– Убедиться, что СУ находится в той же подсети, что и контроллер;

– Перезагрузить контроллер по питанию;

– Если в «Статусе службы» отображено «остановлено»;

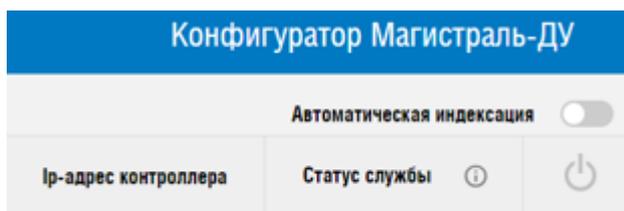
– Нажать кнопку «Запустить» и убедиться, что в логах состояния службы отсутствуют ошибки;

Ив. № подл. 12853
 Подпись и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подпись и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

– Если вышеперечисленные действия не помогли, необходимо нажать на иконку питания, расположенную справа от «Состояния службы»;



9.10.3 Методы запуска проекта при неуспешной загрузке SCADA-системы

При ошибке запуска проекта на пульте оператора необходимо в разделе «Пуск» ОС Astra Linux нажать на пункт «Завершение работы» → выбрать «Выход из сессии», после чего появиться окно входа в систему;

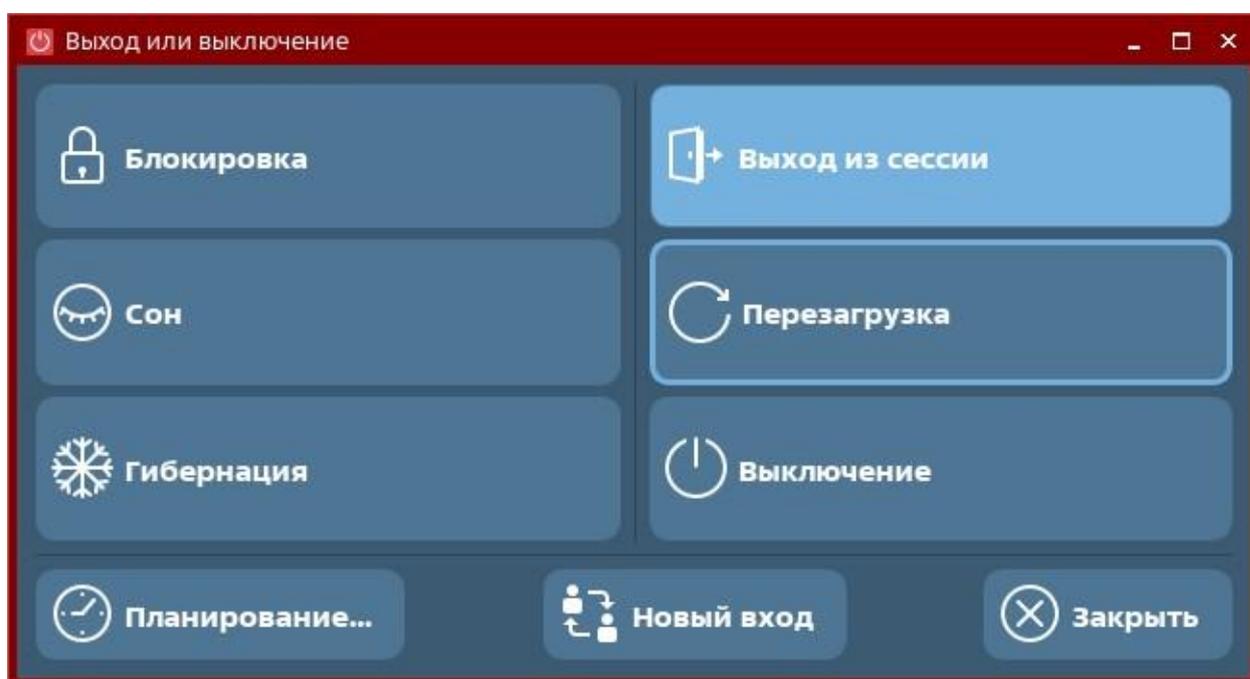


Рисунок 123 – Выход из сессии

Далее необходимо войти в систему под своей учетной записью.

После входа в систему на рабочем столе имеется папка с SCADA-проектом.



Необходимо войти в папку → выбрать файл с расширением «*.hmi» → нажать правой кнопкой мыши (на плоско-панельном компьютере нажать двумя пальцами на ярлык файла) → открыть с помощью → выбрать «Визуализатор Alpha.HMI». → нажать открыть.

Инд. № подл.	12853
Подпись и дата	
Взам. инв. №	
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

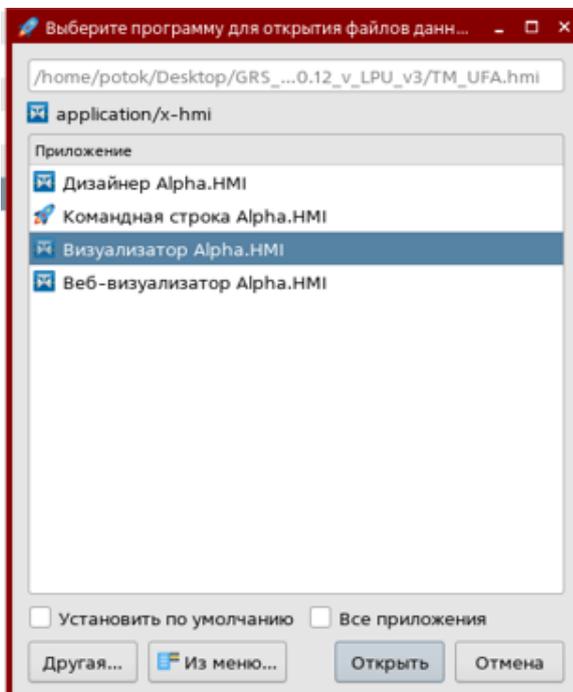


Рисунок 124 – Запуск SCADA-проекта

Если вышеперечисленные действия не помогли, необходимо зайти под учетной записью администратора, перейти в каталог /opt/Automiq/kiosk. Убедиться что по данному пути находиться файлы SCADA-проекта, после чего необходимо открыть файл с расширением «*.hmi».

Инь. № подл.	12853	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инь. № дубл.	Подпись и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	00159093.28.99.39.190.СЛTM.2850.И6-02
					Лист
					103

Список используемых сокращений

- SCADA – supervisory control and data acquisition
- АРМ – автоматизированное рабочее место
- АСДУ ЕСГ – автоматизированная система диспетчерского управления единой системой газоснабжения
- АСУ ТП – автоматизированная система управления технологическими процессами
- ИМ – исполнительный механизм
- КП – контрольный пункт
- ЛЧ МГ – линейная часть магистрального газопровода
- ОС – операционная система
- ПО – программное обеспечение
- ПТК – программно-технический комплекс
- СЛТМ – система линейной телемеханики
- ЦДП – центральный диспетчерский пункт

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
12853				

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
12853				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

00159093.28.99.39.190.СЛТМ.2850.И6-02