

Общество с ограниченной ответственностью
«НЕКСТ инжиниринг»
(ООО «НЕКСТ инжиниринг»)

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «НЕКСТРОНИК.РСУ»

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



Содержание

Введение	4
Ключевые функции	4
Функциональные модули	5
Требования к системному ПО и аппаратной части	7
Работа с системой	8
Графическое приложение ARM operator.....	8
Описание интерфейса окна мнемосхемы.....	10
Дискретная задвижка	11
Аналоговый клапан.....	13
Аналоговый датчик	15
Вентилятор	18
Насос.....	22
Система вентиляции.....	26
Описание интерфейса окна событий	29
Описание интерфейса окна трендов.....	30
Описание интерфейса окна блокировок.....	31
Описание интерфейса окна менеджера проекта	33
Среда разработки для конфигурирования ARM engineer.....	36
Администрирование пользователей в приложении Alpha.HMI.SecurityConfigurator	36
Конфигуратор ПЛК AutoThink	45
Заключение	63

Список сокращений и терминов

АСУТП – Автоматизированная система управления технологическим процессом

ПО – Программное обеспечение

ПК – Персональный компьютер

ПЛК – Программируемый логический контроллер

HMI – Человеко-машинный интерфейс

УГО – Условное графическое обозначение

ИМ – Исполнительный механизм

ARM-operator – графическое приложение, выполняющая роль среды исполнения человеко-машинного интерфейса, на котором разворачивается серверная и клиентская часть.

ARM-engineer – среда разработки для конфигурирования, алгоритмизации и разработки верхнего и среднего уровня АСУТП.

Runtime – Время исполнения

Faceplate – Всплывающее окно настройки

Alpha.HMI – Приложение разработки и визуализации проектов HMI

Alpha.DevStudio – программное обеспечение, среда разработки и применения конфигурации на ARM-operator

Alpha.HMI.SecurityConfigurator – Приложение, предназначенное для конфигурирования подсистемы безопасности

AutoThink – программное обеспечение, среда разработки и применения программ для среднего уровня АСУТП.

Введение

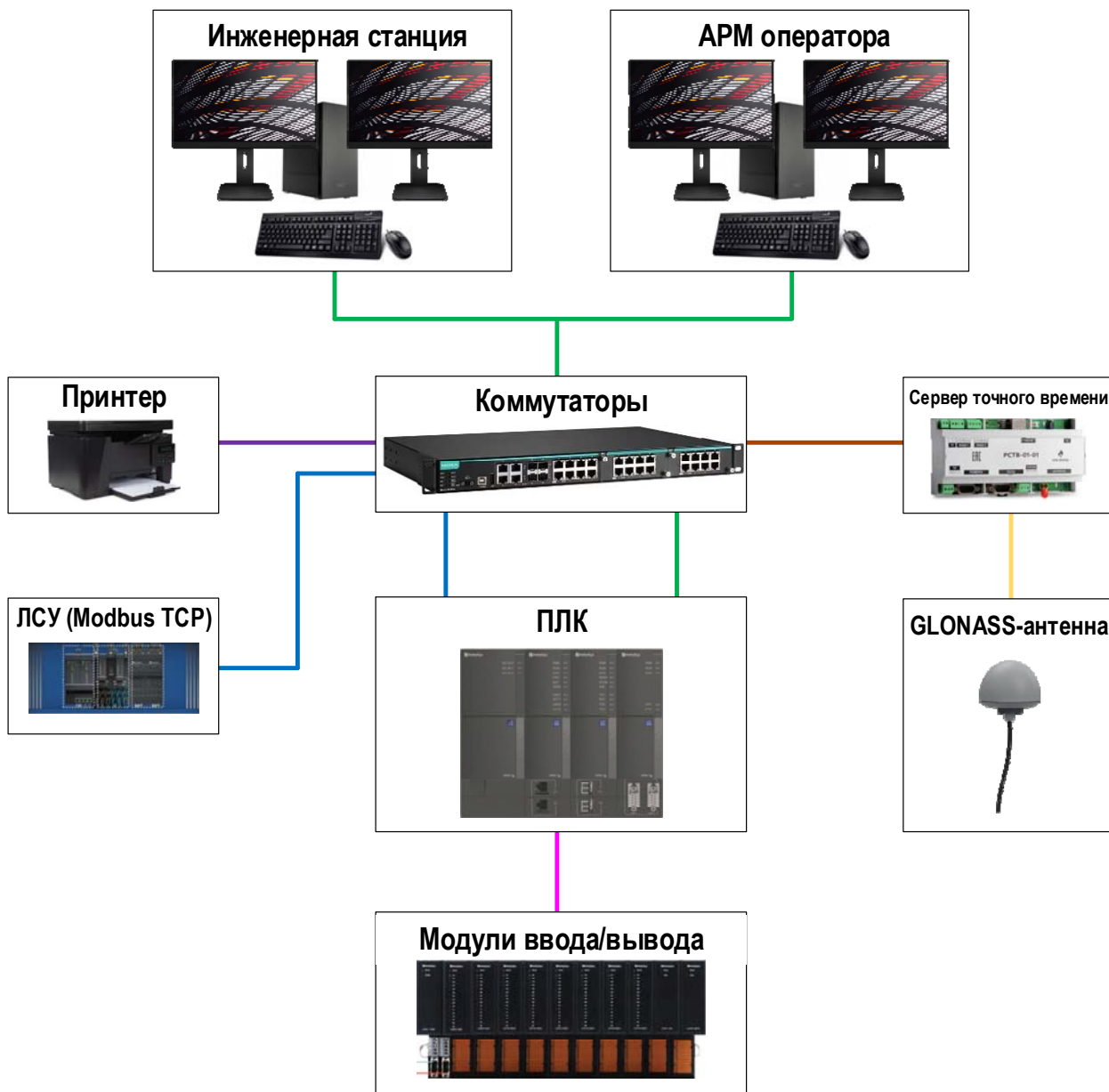
ПО «НЕКСТРОНИК.РСУ» - программное обеспечение, предназначенное для разработки комплексных систем управления производственными объектами (технологическими линиями, участками, установками, цехами). ПО «НЕКСТРОНИК.РСУ» применяется для автоматизации всех типов производств. Программный продукт содержит в себе необходимые инструменты для работы с исполнительными устройствами, датчиками и другим оборудованием, применяемым на производствах.

Ключевые функции

ПО «НЕКСТРОНИК.РСУ» представляет из себя комплекс, включающий в себя:

- Встроенную среду разработки и конфигурирования алгоритмов управления технологическим оборудованием.
- Механизмы развертывания конфигурации без остановки производства.
- Встроенный Runtime для организации HMI.

Функциональные модули



Условные обозначения линий связи:

- Линии связи контроллера (резервированный PROFIBUS-DP)
- Сеть связи с внешними системами, Ethernet (медь)
- Сеть АСУТП основной канал связи, Ethernet (медь)
- Сеть ЛСУ (Modbus TCP), Ethernet (медь)
- Сеть NTP (медь)
- ГЛОНАСС-антенна

Рисунок 1. Структурная схема системы.

- ARM operator (АРМ оператора) – графическое приложение, выполняющая роль среды исполнения человеко-машинного интерфейса (HMI). На одном ПК разворачивается серверная и клиентская часть. Серверная часть выполняет следующие функции: OPC-сервер, Modbus Master сервер, SNMP сервер,

наличие модулей для реализации функционала системы, сохранение истории изменения контрольных значений и событий, управление доступом.

- ARM engineer (Инженерная станция) – среда разработки для конфигурирования, алгоритмизации и разработки верхнего и среднего уровня АСУТП. Данная составная часть представляет из себя Desktop-приложение, устанавливаемое на инженерных рабочих станциях разработчиков АСУТП. Для работы в среде разработки необходимо настроить в конфигураторе приложения подключение к Net и Security агенту, а также подключение к ПЛК.

Требования к системному ПО и аппаратной части

В таблице 1 приведены минимальные требования к системному ПО и конфигурации аппаратной части при установке различных частей ПО «НЕКСТРОНИК.РСУ»:

Таблица 1. Минимальные требования к системному ПО и конфигурации аппаратной части

Поз	Наименование	ОС	HW
1	ARM operator	Astra Linux 1.8.1.6	Intel Core i5, 8GB RAM, 64 GB SSD
2	ARM engineer	Astra Linux 1.8.1.6	

Работа с системой

В зависимости от типа произведенной установки, пользователю будет доступен разный набор приложений:

- Тип установки ARM engineer – представляет набор сред разработки и имеет ограниченный функционал пользовательского интерфейса.
- Тип установки ARM operator – представляет собой серверную и клиентскую часть на одном ПК. Имеет полный функционал пользовательского интерфейса.

Графическое приложение ARM operator

Для запуска графического приложения ARM operator нажмите два раза по ярлыку на рабочем столе «ARM operator», который показан на рисунке ниже.



Рисунок 2. Ярлык ARM operator

ARM operator представляет собой человеко-машинный интерфейс (HMI). Запустить его можно согласно соответствующему пункту в руководстве по установке. При запуске ARM operator на мониторах активируется общий экран управления технологическими объектами, как показано на рисунке ниже, в которых:

- Верхняя область постоянно отображается на экране и служит для выполнения сервисных функций.
- Центральная область служит для отображения основных экранов по выбору пользователя.
- Нижняя область служит для отображения последних аварий.



Рисунок 3. Экран мнемосхем.

Верхняя область предназначена для навигации между основными окнами, для вызова дополнительных информационных окон, а также для авторизации в системе и выхода из режима Runtime

Верхняя область состоит из следующих элементов (Рисунок 4):

- 1) кнопки навигации между основными экранами;
- 2) кнопка «Блокировки»
- 3) кнопка «Тренды»
- 4) кнопка «События»
- 5) кнопка «Менеджер проекта»
- 6) кнопка «Авторизация пользователя»
- 7) кнопка «Закреть все окна»
- 8) кнопка «Выйти из программы»
- 9) 4 последних аварийных сообщения
- 10) текущая дата и время.



Рисунок 4. Верхняя область



Рисунок 5. Нижняя область.

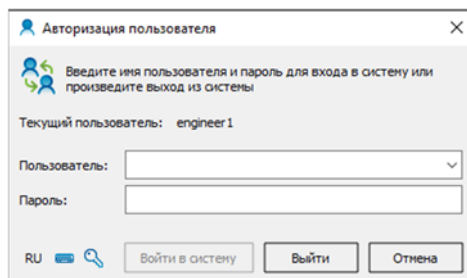


Рисунок 6. Окно входа в систему.

Описание интерфейса окна мнемосхемы.

Окно мнемосхемы (Рисунок 7) представляет из себя полное визуальное представление технологического объекта, включающее в себя весь набор внутренних связей технологического объекта, а также исполнительных механизмов и датчиков, а именно, их УГО, состояния, уставки и текущие значения.

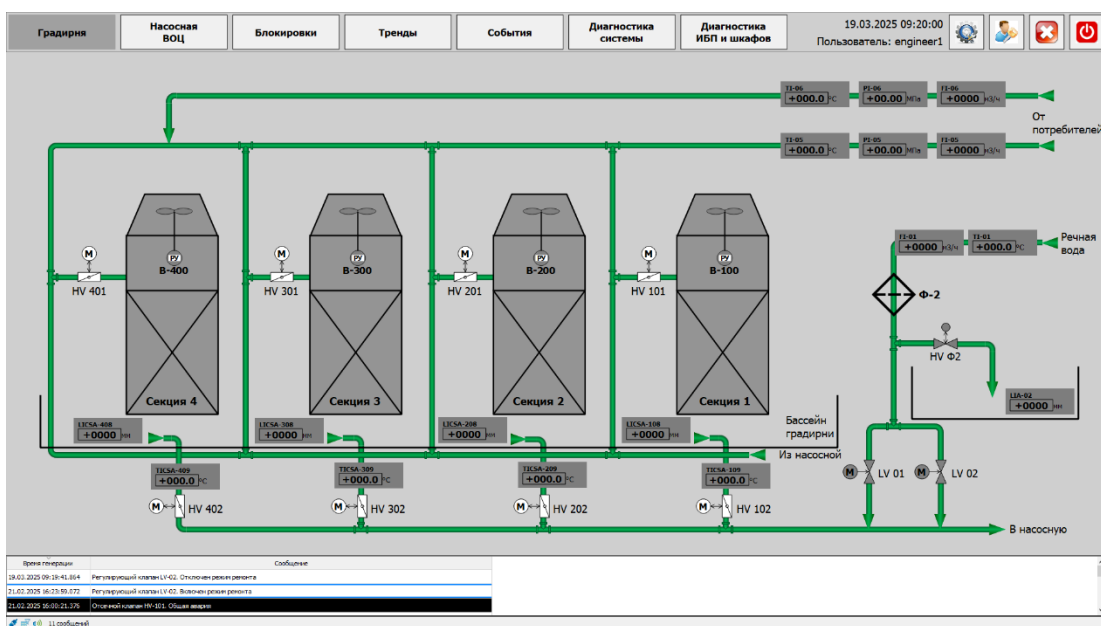


Рисунок 7. Окно мнемосхемы.

Могут быть использованы следующие ИМ и датчики:

- 1) Дискретная задвижка
- 2) Аналоговый клапан
- 3) Аналоговый датчик
- 4) Вентилятор
- 5) Насос
- 6) Вентиляционные системы

Все ИМ в системе представляют собой готовые модули, содержащие:

- Код для ПЛК
- Мнемосимвол для отображения на мнемосхеме
- Всплывающие окна управления (faceplate)

Дискретная задвижка

Дискретная задвижка может иметь несколько состояний, что отображается цветом УГО, наличием и цветом рамки, как показано в таблице ниже.

Таблица 1. Анимация мнемосимвола отсечного клапана

Символ	Состояние	Описание
	Неопределенное	Клапан находится в неопределенном состоянии. Невозможно определить состояние исполнительного механизма, например, при проблемах со связью, в случае неисправности оборудования, при неверном сочетании сигналов.
	Открыт	Клапан находится в открытом состоянии.
	Закрыт	Клапан находится в закрытом состоянии.
	Промежуточное состояние	Подана команда на открытие/закрытие клапана, ожидается сигнал подтверждения открытия/закрытия
	Неисправность	Рамка красного цвета вокруг объекта – неисправность клапана Рамка исчезнет при устранении и подтверждении аварии. В формировании данного состояния учувствуют, как отдельно взятые дискретные датчики в поле, так и сигнал логических операций контроллера.

Состояние «Неисправность» появляется при возникновении хотя бы одного из условий:

- превышено время открытия;
- превышено время закрытия;
- рассогласование концевиков.

По нажатию по мнемосимволу дискретной задвижки происходит вызов окна контроля и состояний клапана (Рисунок 8).

Отсечной клапан HV-101

HV-101 Д

Управление События

Управление

☐ Ремонт ☐ Авто

Время откр.

 сек. Время закр.

 сек.

Открыть Заккрыть Сброс

События

Событий нет.

Рисунок 8. Окно контроля и состояния дискретной задвижки.

В титуле окна отображается полное описание исполнительного механизма. В секции «Управление» находятся:

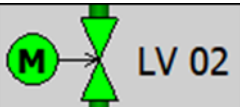
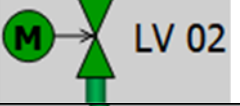
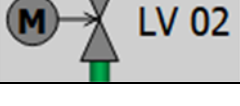
- Кнопки:
 - «Открыть» - При нажатии подает команду на открытие задвижки.
 - «Заккрыть» - При нажатии подает команду на закрытие задвижки.
 - «Сброс» - При нажатии сбрасывает события.
- Флажки:
 - «Ремонт» - Переключение режима ремонта.

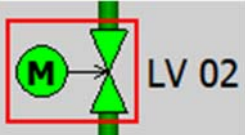
- «Авто» - Переключение между автоматическим и местным режимом управления.
- Поля ввода:
 - «Время откр.» - ввод времени открытия в секундах.
 - «Время закр.» - ввод времени закрытия в секундах.
- В секции «Сигналы» находятся индикаторы:
 - «Клапан заклинило»
 - «Клапан открыт»
 - «Клапан закрыт»
- В секции «События» может находиться одно из следующих сообщений:
 - «Рассогласование концевиков» - одновременно приходят сигналы об открытии и закрытии клапана. Неопределённое состояние.
 - «Превышено время открытия» - время открытия клапана превысило заданное время открытия.
 - «Превышено время закрытия» - время закрытия клапана превысило заданное время закрытия.
 - «Клапан открывается» - в данный момент времени клапан открывается
 - «Клапан закрывается» - в данный момент времени клапан закрывается

Аналоговый клапан

В таблице ниже приведено описание анимации мнемосимвола регулирующего клапана.

Таблица 2. Анимация мнемосимвола регулирующего клапана

Символ	Состояние	Описание
	Открыто	Клапан открыт. 100%
	Открывается	Клапан открывается. >0%, <100%
	Закрыто	Клапан закрыт. 0%

	Неисправность	Рамка красного цвета вокруг объекта – неисправность клапана. Рамка исчезнет при устранении и подтверждении аварии. В формировании данного состояния учувствуют, как отдельно взятые дискретные датчики в поле, так и сигнал логических операций контроллера.
---	---------------	--

По нажатию по мнемосимволу аналогового клапана происходит вызов окна контроля и состояний клапана (Рисунок 9Рисунок 8).

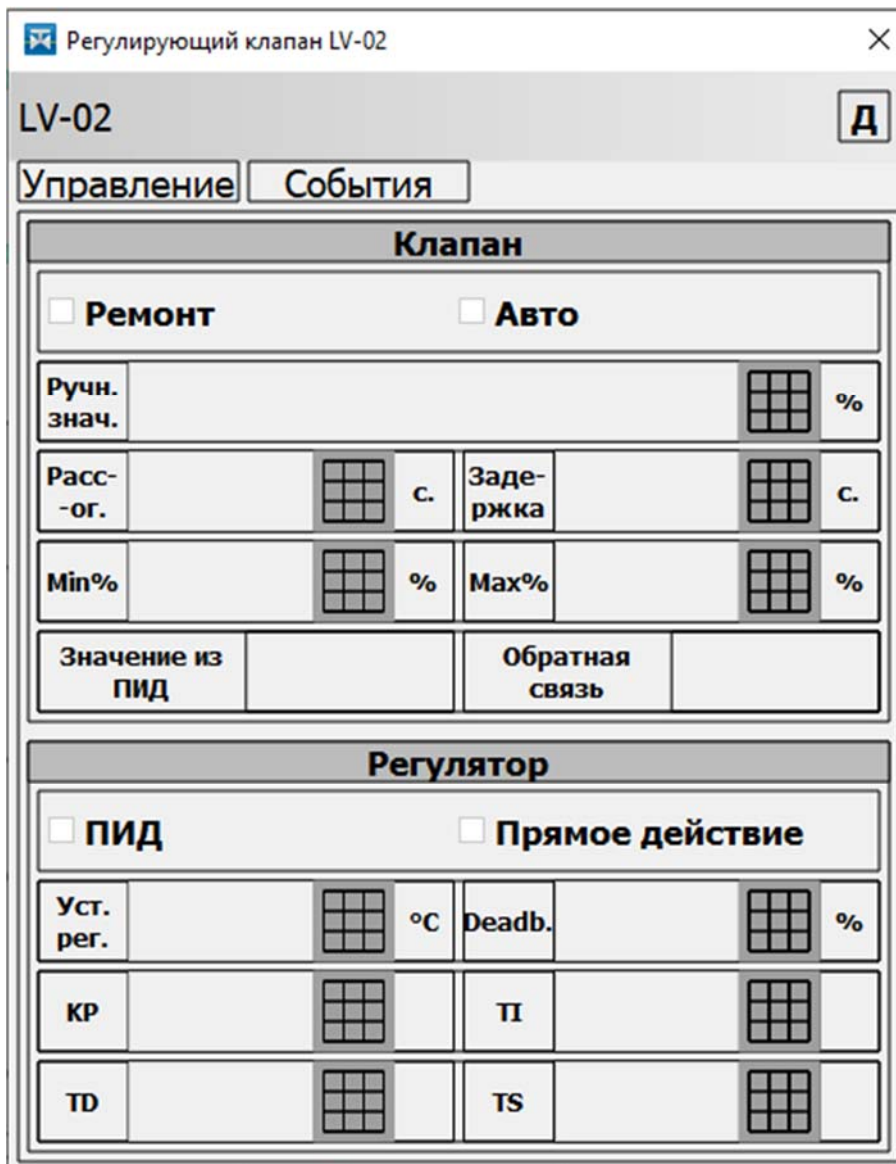


Рисунок 9. Окно контроля и состояния аналогового клапана.

В титуле окна отображается полное описание исполнительного механизма. В секции «Управление» находятся:

- Флажки:
 - «Ремонт» - Переключение режима ремонта.

- «Авто» - Переключение между автоматическим и местным режимом управления.
- «ПИД» - Включение и выключение ПИД регулятора на клапане
- «Прямое действие» - определяет знак величины рассогласования
- Поля ввода:
 - «Ручн. Знач.» - ручной ввод значения открытия в %
 - «Рассог.» - предельное время рассогласования
 - «Задержка» - задержка подачи нового положения
 - «Min%» - минимальный процент открытия
 - «Max%» - максимальный процент открытия
 - «Уст. Рег.» - уставка регулятору, какую температуру должен поддерживать регулятор.
 - «Deadb.» - зона нечувствительности, величина, ниже которой отклонения не изменят управляющего воздействия.
 - «КР» - коэффициент пропорциональности. Во сколько раз умножается итоговое значение управления
 - «ТD» - коэффициент дифференцирования. Насколько дифференциальная составляющая процесса влияет на регулирование
 - «ТI» - коэффициент интегрирования. Насколько интегральная составляющая процесса влияет на регулирование
 - «ТS» - время цикла.
- Значения:
 - «Значение из ПИД» - какое управляющее воздействие ПИД регулятор формирует
 - «Обратная связь» - текущая температура

Аналоговый датчик

Мнемосимвол аналогового параметра показан на рисунке ниже.

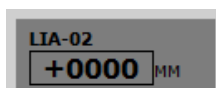


Рисунок 10. Мнемосимвол аналогового параметра

На мнемосимволе отображается следующая информация:

- литерал параметра;
- текущее значение;
- единицы измерения.

В таблице ниже приведено описание анимации мнемосимвола аналогового параметра.

Таблица 3. Анимация мнемосимвола аналогового параметра

Символ	Состояние	Описание
	Норма	Отсутствие анимации
	Ремонт	Моргающий символ ремонта – включен режим ремонта.
	Ошибка	Моргающий крест – ошибка модуля или ошибка канала
	Открыто окно настройки	Фиолетовая рамка – открыто окно настройки
	Сработала предупредительная уставка	Желтый фон поля значения – сработала предупредительная уставка
	Сработала аварийная уставка	Красный фон поля значения – сработала аварийная уставка.

При нажатии на поле мнемосимвол открывается окно настройки аналогового параметра.

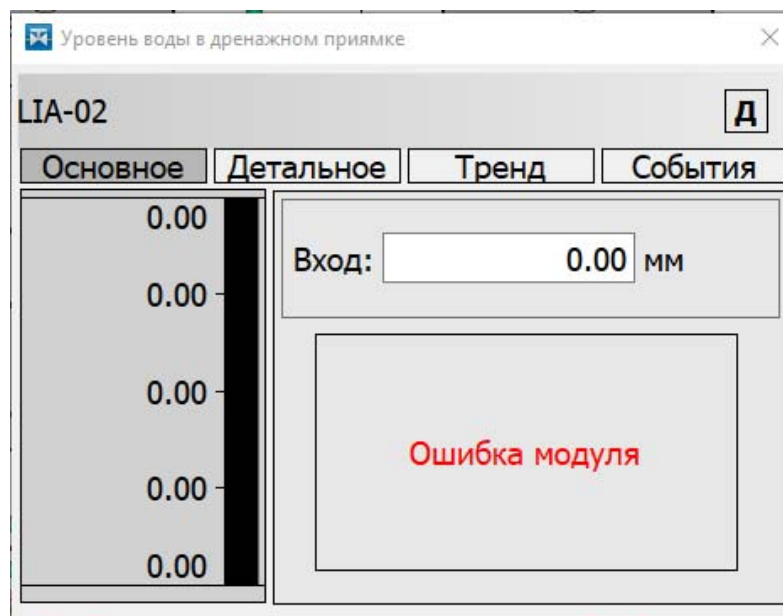


Рисунок 11. Окно настройки аналогового параметра (Основное).

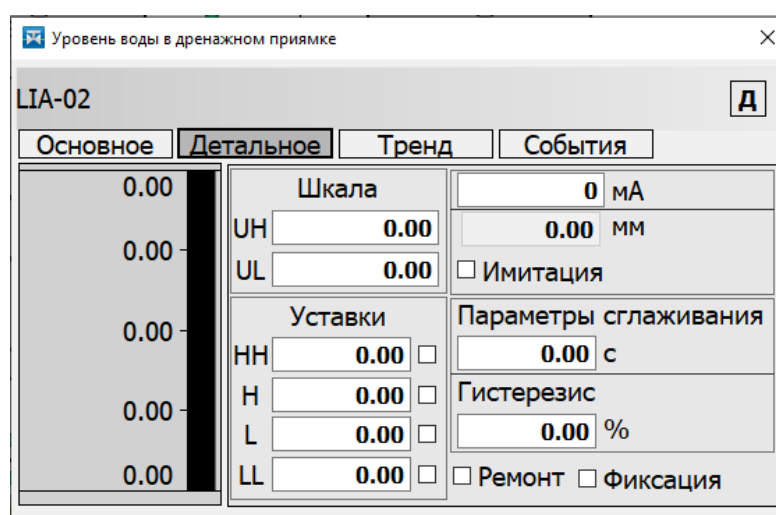


Рисунок 12. Окно настройки аналогового параметра (Детальное)

В рамке «Уставки» имеются поля ввода/вывода, для настройки срабатывания аварийных и предупредительных уставок, а также для настройки диапазона измерений шкалы датчика. Флажки в секции «Уставки» предназначены для включения и отключения отслеживания аварийных и предупредительных уровней HH, H, L и LL или/и включения/отключения деблокировочных ключей. В рамке «Шкала» задаются минимальное и максимальное значение аналогового датчика. Помимо этого, присутствуют

- Флажки:

- «Имитация» - ввод ручного значения
- «Ремонт» - подавление всех предупреждений и аварий
- «Фиксация» - сохранение текущего значения.
- Поля ввода:
 - «Параметры сглаживания» - коэффициент фильтра (апериодическое звено 1-го порядка)
 - «Гистерезис» - значение гистерезиса в % от максимальных значений датчика.

Вентилятор

Мнемосимвол вентилятора показан на ниже.

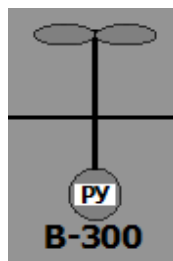
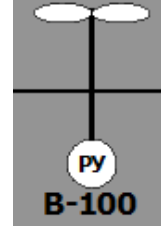
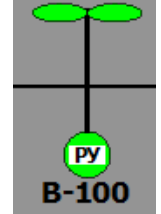
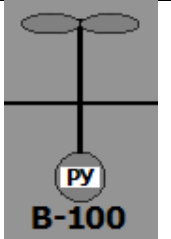
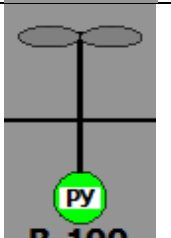
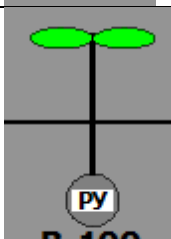
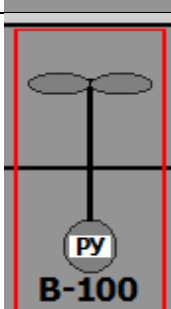


Рисунок 13. Экран параметров насоса (Датчики)

В таблице ниже приведено описание анимации мнемосимвола вентилятора.

Таблица 4. Анимация мнемосимвола вентилятора


Символ	Состояние	Описание
	Неопределенное	Вентилятор находится в неопределенном состоянии. Данная надпись появляется в ситуации, когда невозможно определить состояние исполнительного механизма, например, при проблемах со связью, в случае неисправности оборудования, при неверном сочетании сигналов.
	Запущен	Вентилятор запущен.

	Остановлен	Вентилятор остановлен.
	Запускается	Подана команда на пуск, ожидается сигнал подтверждения запуска.
	Останавливается	Подана команда на останов, ожидается сигнал подтверждения останова.
	Неисправность	Рамка красного цвета вокруг объекта – неисправность вентилятора. Рамка исчезнет при устранении и подтверждении аварии. В формировании данного состояния учувствуют, как отдельно взятые дискретные датчики в поле, так и сигнал логических операций контроллера.

Состояние «Неисправность» появляется при возникновении хотя бы одного из условий:

- превышено время запуска;
- превышено время останова;
- несанкционированный запуск;
- несанкционированный останов;

При нажатии на мнемосимвол открывается экран параметров Вентилятора (Рисунок 14).


Вентилятор В-100

В-100

Д

Управление

Датчики

События

Управление

☐ Ремонт
☐ Авто
☐ Реверс

Время

вкл.

сек.

Время

откл.

сек.

Скорость

000.000

%

Пуск

Стоп

Сброс

Сигналы

☒ Общая авария

☐ Питание вентилятора в норме

☐ Дистанционный режим

☐ Вентилятор в работе

События

Событий нет.

Наработка

ч. м.

Рисунок 14. Экран параметров Вентилятора (Управление)

Вентилятор В-100

В-100

Управление Датчики События

Подшипники

TISA-105A +000.0 °C	Температура верхнего подшипника
TISA-105B +000.0 °C	Температура нижнего подшипника вентилятора В-100

Обмотки

TISA-106A +000.0 °C	Температура обмотки А двигателя вентилятора В-100
TISA-106B +000.0 °C	Температура обмотки В двигателя вентилятора В-100
TISA-106C +000.0 °C	Температура обмотки С двигателя вентилятора В-100

Вибрация

VISA-107 +00.00 мм/с	Вибрация двигателя вентилятора В-100
-------------------------	---

Рисунок 15. Экран параметров Вентилятора (Датчики)

В секции «Управление» находятся:

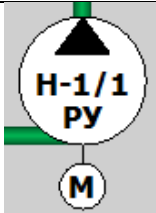
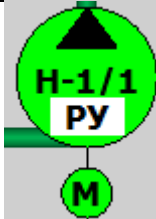
- Кнопки:
 - «Пуск» - При нажатии подает команду на пуск насоса.
 - «Стоп» - При нажатии подает команду на останов насоса.
 - «Сброс» - При нажатии сбрасывает время наработки.
- Флажки:
 - «Ремонт» - Переключение режима ремонта.
 - «Авто» - Переключение между автоматическим и местным режимом управления.
 - «Реверс» - Переключение между режимом реверса и обычным режимом. Переключение не доступно во время работы вентилятора
- Поля ввода:
 - «Время вкл.» - ввод времени включения в секундах.

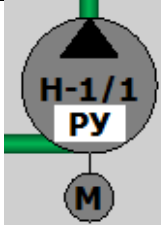
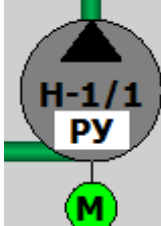
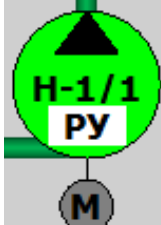
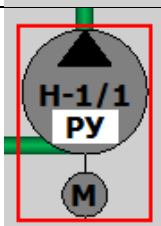
- «Время откл.» - ввод времени отключения в секундах.
- «Скорость» - ввод скорости работы в процентах.
- В секции «Сигналы» находятся индикаторы:
 - «Общая авария»
 - «Питание вентилятора в норме»
 - «Вентилятор в режиме АВТО»
 - «Вентилятор в работе»
- В секции «События» может находится одно из следующих сообщений:
 - «Событий нет» - Отсутствие событий.
 - «Превышено время включения»
 - «Превышено время отключения»
 - «Несанкционированное включение»
 - «Несанкционированное отключение»
 - «Включение»
 - «Отключение»
 - «В работе»
 - «Ожидание»

Насос

В таблице ниже приведено описание анимации мнемосимвола насоса нагнетания.

Таблица 5. Анимация мнемосимволов насоса нагнетания

Символ	Состояние	Описание
	Неопределенное	Насос находится в неопределенном состоянии. Данная надпись появляется в ситуации, когда невозможно определить состояние исполнительного механизма, например, при проблемах со связью, в случае неисправности оборудования, при неверном сочетании сигналов.
	Запущен	Насос запущен.

	Остановлен	Насос остановлен.
	Запускается	Подана команда на пуск, ожидается сигнал подтверждения запуска.
	Останавливается	Подана команда на останов, ожидается сигнал подтверждения останова.
	Неисправность	Рамка красного цвета вокруг объекта – неисправность насоса. Рамка исчезнет при устранении и подтверждении аварии. В формировании данного состояния учувствуют, как отдельно взятые дискретные датчики в поле, так и сигнал логических операций контроллера.

Состояние «Неисправность» появляется при возникновении хотя бы одного из условий:

- превышено время включения;
- превышено время отключения;
- несанкционированное включение;
- несанкционированное отключение;
- потеря качества сигналов.

При нажатии на мнемосимвол открывается экран параметров насоса (Рисунок 16)

Насос циркуляционный Н-1/1

Н-1/1

Управление Датчики События

Управление

☐ Ремонт ☐ Авто

Время вкл. сек. Время откл. сек.

Пуск Стоп Сброс

Сигналы

☒ Авария насоса

☐ Неисправность насоса

☐ Отсутствие жидкости на всасе

☐ Насос в работе

События

Событий нет.

Наработка

ч. м.

Рисунок 16. Экран параметров насоса (Управление)

Насос циркуляционный Н-1/1

Н-1/1

Управление Датчики События

Подшипники

TISA-111 +000.0 °C	Температура переднего подшипника
TISA-112 +000.0 °C	Температура заднего подшипника
TISA-113 +000.0 °C	Температура подшипника двигателя
TISA-117 +000.0 °C	Температура подшипника двигателя

Обмотки

TISA-114 +000.0 °C	Температура обмоток двигателя
TISA-115 +000.0 °C	Температура обмоток двигателя
TISA-116 +000.0 °C	Температура обмоток двигателя

Рисунок 17. Экран параметров насоса (Датчики)

В титуле окна отображается полное описание исполнительного механизма. В секции «Управление» находятся:

- Кнопки:
 - «Пуск» - При нажатии подает команду на пуск насоса.
 - «Стоп» - При нажатии подает команду на останов насоса.
 - «Сброс» - При нажатии сбрасывает события.
- Флажки:
 - «Ремонт» - Переключение режима ремонта.

- «Авто» - Переключение между автоматическим и местным режимом управления.
- Поля ввода:
 - «Время вкл.» - ввод времени включения в секундах.
 - «Время откл.» - ввод времени отключения в секундах.
- В секции «Сигналы» находятся индикаторы:
 - «Авария насоса»
 - «Индикация давления воды на нагнетании»
 - «Отсутствие жидкости на всасе»
 - «Насос в работе»
- В секции «События» может находиться одно из следующих сообщений:
 - «Событий нет» - Отсутствие событий.
 - «Превышено время включения» - Время включения насоса превысило заданное время включения
 - «Превышено время отключения» - Время отключения насоса превысило заданное время отключения
 - «Несанкционированное включение» - Поступление сигнала обратной связи «В работе» без подачи управляющего сигнала «Пуск».
 - «Несанкционированное отключение» - Пропадание сигнала обратной связи «В работе» без подачи управляющего сигнала «Стоп».
 - «Включение» - Подана команда на включение, ожидается сигнал подтверждения включения
 - «Отключение» - Подана команда на выключение, ожидается сигнал подтверждения выключения
 - «В работе» - Насос запущен.

Система вентиляции

В таблице ниже приведено описание анимации мнемосимвола системы вентиляции.

Таблица 6. Анимация мнемосимвола системы вентиляции

Символ	Состояние	Описание
	Неопределенное	Система вентиляции находится в неопределенном состоянии. Данная надпись появляется в ситуации, когда невозможно определить состояние исполнительного механизма, например, при проблемах со связью, в случае неисправности оборудования, при неверном сочетании сигналов.
	Запущен	Система вентиляции запущена.
	Остановлен	Система вентиляции остановлена.
	Запускается	Подана команда на пуск, ожидается сигнал подтверждения запуска.
	Останавливается	Подана команда на останов, ожидается сигнал подтверждения останова.
	Неисправность	Рамка красного цвета вокруг объекта – неисправность системы вентиляции. Рамка исчезнет при устранении и подтверждении аварии. В формировании данного состояния учувствуют, как отдельно взятые дискретные датчики в поле, так и сигнал логических операций контроллера.

Состояние «Неисправность» появляется при возникновении хотя бы одного из условий:

- превышено время запуска;
- превышено время останова;
- несанкционированный запуск;
- несанкционированный останов;

По нажатию по мнемосимволу аналогового клапана происходит вызов окна контроля и состояний клапана (Рисунок 18Рисунок 8).

Рисунок 18. Окно контроля и состояния системы вентиляции

В титуле окна отображается полное описание исполнительного механизма. В секции «Управление» находятся: Кнопки:

- «Пуск» - При нажатии подает команду на пуск системы вентиляции.
- «Стоп» - При нажатии подает команду на останов системы вентиляции.
- «Сброс» - При нажатии сбрасывает события.
- Флажки:
 - «Ремонт» - Переключение режима ремонта.
 - «Авто» - Переключение между автоматическим и местным режимом управления.
- Поля ввода:
 - «Время вкл.» - ввод времени включения в секундах.

- «Время откл.» - ввод времени отключения в секундах.
- В секции «Сигналы» находятся индикаторы:
 - «Вентиляция в работе»
- В секции «События» может находиться одно из следующих сообщений:
 - «Событий нет» - Отсутствие событий.
 - «Превышено время включения» - Время включения системы вентиляции превысило заданное время включения
 - «Превышено время отключения» - Время отключения системы вентиляции превысило заданное время отключения
 - «Несанкционированное включение» - Поступление сигнала обратной связи «В работе» без подачи управляющего сигнала «Пуск».
 - «Несанкционированное отключение» - Пропадание сигнала обратной связи «В работе» без подачи управляющего сигнала «Стоп».
 - «Включение» - Подана команда на включение, ожидается сигнал подтверждения включения
 - «Отключение» - Подана команда на выключение, ожидается сигнал подтверждения выключения
 - «В работе» - Системы вентиляции запущена.

Описание интерфейса окна событий

Данный экран содержит информацию о всех событиях. Здесь отображается:

- Сообщение события;
- Время генерации события;

На панели управления сверху отображаются инструменты для работы с журналом аварий. Их функции рассмотрены на рисунке ниже.

Активные неподтвержденные аварийные сообщения подсвечиваются красным цветом. Подтвержденные активные сообщения обозначены без подсветки. При подтверждении неактивного аварийного сообщения, оно исчезает из списка активных аварий.

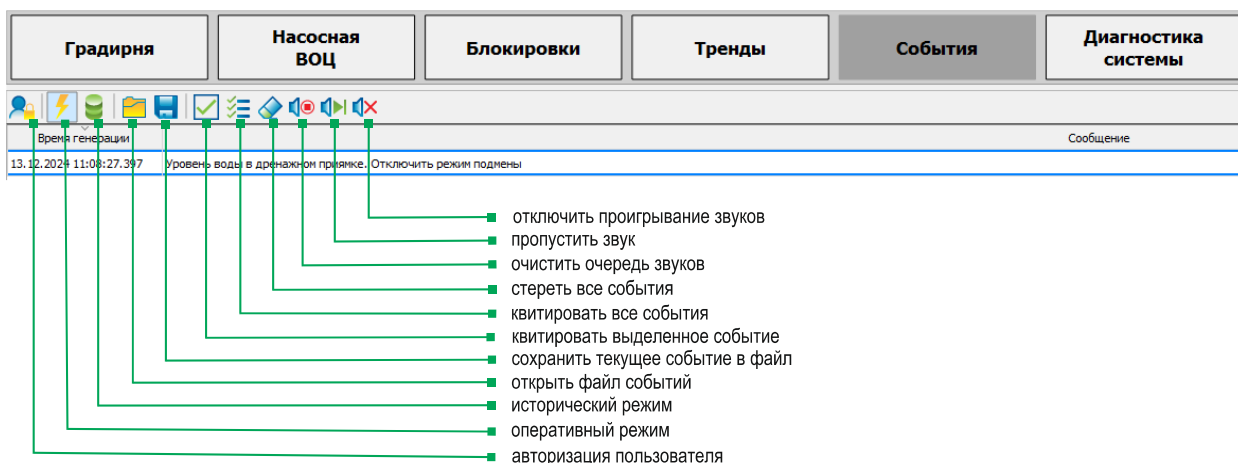
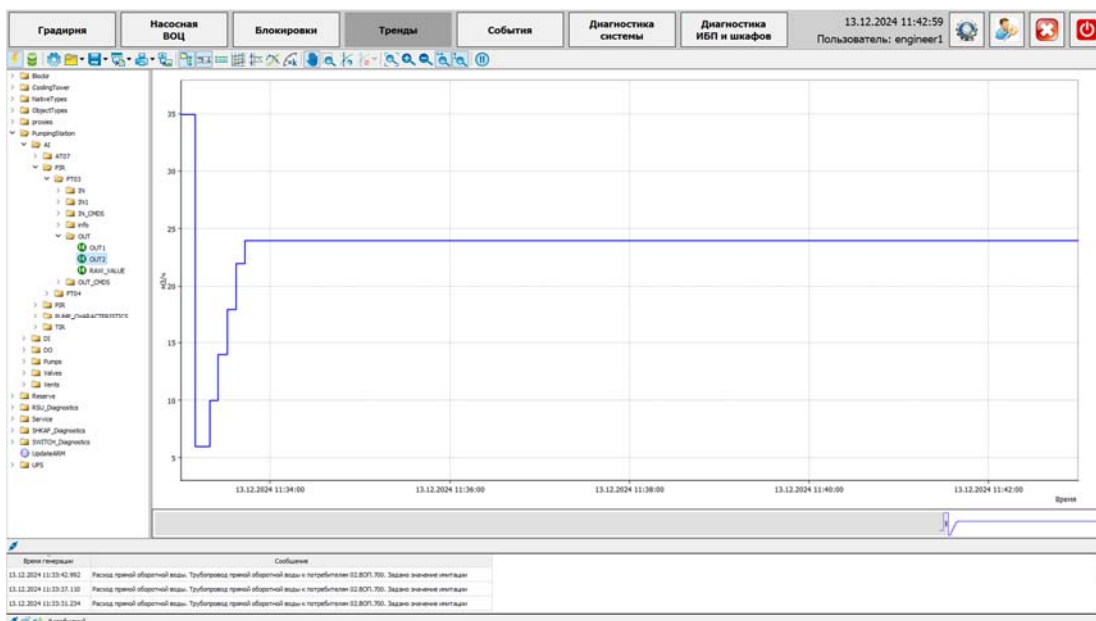


Рисунок 19. Журнал событий

Описание интерфейса окна трендов

На экране трендов можно вывести на отображение показания любого аналогового сигнала из архива. На панели управления сверху отображаются инструменты для работы с экраном трендов. Основные из них рассмотрены на рисунке ниже. При активации измерительной линейки автоматически появляется таблица переменных снизу, где отображаются показания текущего графика, такие как название, и текущие мгновенные значения по двум осям.



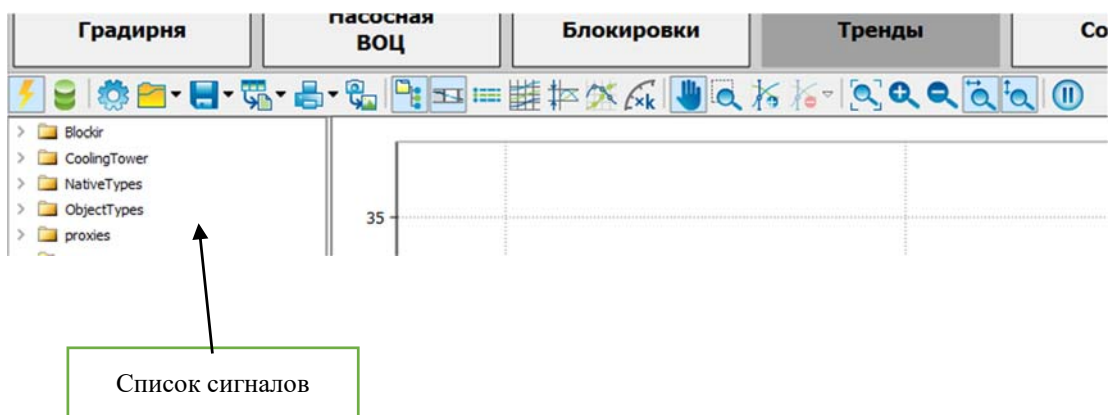


Рисунок 20. Окно трендов.

Методика выведения графика сигнала на экран трендов:

Шаг 1. Выбрать нужный сигнал для вывода на график трендов. Зажать левую кнопку мыши

Шаг 2. Перенести сигнал на поле графика.

Шаг 3. Отпустить левую кнопку мыши.

Описание интерфейса окна блокировок

Блокировки – это защитные функции, которые запрещают выполнение команды (запуск) агрегата или принудительно останавливают его для предотвращения возникновения нежелательной или аварийной ситуации. Условие возникновения блокировки для конкретного агрегата возможно только в случае, если агрегат находится в состоянии, подходящем для выполнения блокируемой команды. Например, блокировка запуска мотора может быть активна, только если этот мотор остановлен (если он уже запущен, то блокировка на запуск не возникнет). При соблюдении условий блокировка активируется мгновенно или через заданный промежуток времени и действует до тех пор, пока ее условия будут выполняться.

Ниже на мнемосхеме отображена только визуализация сработавших блокировок и привязка блокировок к тому или иному ИМ.

На экране блокировок отображаются сигналы датчиков, которые участвуют в блокировке работы агрегата и/или в аварийной остановке.

Состояние блокировок может быть отображено активным (изменившим цвет) квадратом желтого или красного цвета. В квадрате показаны также обозначения технологической позиции параметра и значение физической величины, вызвавшего

блокировку. Есть 2 индикации блокировки, обозначающие либо блокировку пуска, либо аварийный останов.

Аварийный останов

Означает, что сработал аварийный останов агрегата, по причине достижения датчика аварийного диапазона значений. При этом данная ячейка в таблице подсвечивается красным, с указанием названия датчика и значения датчика, при котором произошёл аварийный останов.

Для сброса блокировки необходимо выполнить два условия:

- 1. показания датчика должны вернуться в допустимый диапазон значений (для этого также можно временно отключить блокировку, используя деблокировочный ключ по данному параметру);
- 2. нажать кнопку «Сброс», в соответствующей строке.

Пример, на рисунке ниже показана ситуация, когда произошла аварийная остановка насоса Н-1/1, по причине достижения аварийного диапазона датчика TISA-111







Градирня	Насосная ВОЦ		Блокировки		Тренды		События		Диагностика системы		Диагностика ИБП и шкафов		21.02.2025 15:35:22 Пользователь: engineer1				  	
	Температура								Вибрация	Давление	Уровень				Датчик сухого хода	Сброс		
Подшипники				Обмотки				Вода			Секция 1	Секция 2	Секция 3	Секция 4				
В-100	TISA-105A	TISA-105B			TISA-106A	TISA-106B	TISA-106C	TICSA-109	VISA-107								<div>Сброс</div>	
В-200	TISA-205A	TISA-205B			TISA-206A	TISA-206B	TISA-206C	TICSA-209	VISA-207								<div>Сброс</div>	
В-300	TISA-305A	TISA-305B			TISA-306A	TISA-306B	TISA-306C	TICSA-309	VISA-307								<div>Сброс</div>	
В-400	TISA-405A	TISA-405B			TISA-406A	TISA-406B	TISA-406C	TICSA-409	VISA-407								<div>Сброс</div>	
Н-1/1	TISA-111 +170.00 2025.06.15 15:06:40	TISA-112	TISA-113	TISA-117	TISA-114	TISA-115	TISA-116			PISA-119	UCSA-190	UCSA-200	UCSA-300		ISA-119		<div>Сброс</div>	
Н-1/2	TISA-211	TISA-212	TISA-213	TISA-217	TISA-214	TISA-215	TISA-216			PISA-219	UCSA-190	UCSA-200	UCSA-300		ISA-219		<div>Сброс</div>	
Н-1/3	TISA-311	TISA-312	TISA-313	TISA-317	TISA-314	TISA-315	TISA-316			PISA-319	UCSA-190	UCSA-200	UCSA-300	UCSA-400	ISA-319		<div>Сброс</div>	
Н-1/4	TISA-411	TISA-412	TISA-413	TISA-417	TISA-414	TISA-415	TISA-416			PISA-419			UCSA-300	UCSA-400	ISA-419		<div>Сброс</div>	
Н-2	TISA-502	TISA-503	TISA-504	TISA-508	TISA-505	TISA-506	TISA-507			PISA-509					ISA-518		<div>Сброс</div>	
Время генерации		Сообщение																
0 сообщений																		

Рисунок 21. Аварийная остановка Насоса Н-1/1.

Деблокировочные ключи

Синий квадрат означает, что блокировки для данного параметра отключена. Пример, на рисунке ниже, параметр TISA-112 в деблокировке

Градирня	Насосная ВОЦ		Блокировки		Тренды		События		Диагностика систем		Диагностика ИБП и шкафов		19.03.2025 09:47:59 Пользователь: engineer1				
	Температура								Вибрация	Давление	Уровень				Датчик сухого хода	Сброс	
	Подшипники				Обмотки		Вода				Секция 1	Секция 2	Секция 3	Секция 4			
B-100	TBA-105A	TBA-105B			TBA-106A	TBA-106B	TBA-106C	TSCA-109	YDA-107								<div>Сброс</div>
B-200	TBA-205A	TBA-205B			TBA-206A	TBA-206B	TBA-206C	TSCA-209	YDA-207								<div>Сброс</div>
B-300	TBA-305A	TBA-305B			TBA-306A	TBA-306B	TBA-306C	TSCA-309	YDA-307								<div>Сброс</div>
B-400	TBA-405A	TBA-405B			TBA-406A	TBA-406B	TBA-406C	TSCA-409	YDA-407								<div>Сброс</div>
H-1/1	TBA-111	TBA-112	TBA-113	TBA-114	TBA-115	TBA-116	TBA-117			PSA-118	LCSA-100	LCSA-200	LCSA-300		LCSA-400	LAA-119	<div>Сброс</div>
H-1/2	TBA-211	TBA-212	TBA-213	TBA-214	TBA-215	TBA-216				PSA-218	LCSA-100	LCSA-200	LCSA-300			LAA-219	<div>Сброс</div>
H-1/3	TBA-311	TBA-312	TBA-313	TBA-314	TBA-315	TBA-316				PSA-318	LCSA-100	LCSA-200	LCSA-300	LCSA-400		LAA-319	<div>Сброс</div>
H-1/4	TBA-411	TBA-412	TBA-413	TBA-414	TBA-415	TBA-416				PSA-418			LCSA-300	LCSA-400		LAA-419	<div>Сброс</div>
H-2	TBA-502	TBA-503	TBA-504	TBA-505	TBA-506	TBA-507				PSA-509						LAA-510	<div>Сброс</div>

Время генерации: 19.03.2025 09:48:00

События

19.03.2025 09:48:09.800




Температура заднего подшипника. Беремте аварийные отводы выключены

19.03.2025 09:19:41.864

Регулирующий клапан LV-02. Отключен режим ремонта

21.02.2025 15:55:37.396

Выключатель B-300. Датчик температуры

10 сообщений

Рисунок 22. Деблокировка TISA-112.

Описание интерфейса окна менеджера проекта

Менеджер проекта необходим для обновления проекта без перезапуска, создания резервных копий проекта HMI, проекта Alpha.DevStudio, а также для удалённого обновления проекта. Функции менеджера проекта доступны только для пользователя, принадлежащего группе «engineers»

Окно менеджера проекта состоит из (Рисунок 23):

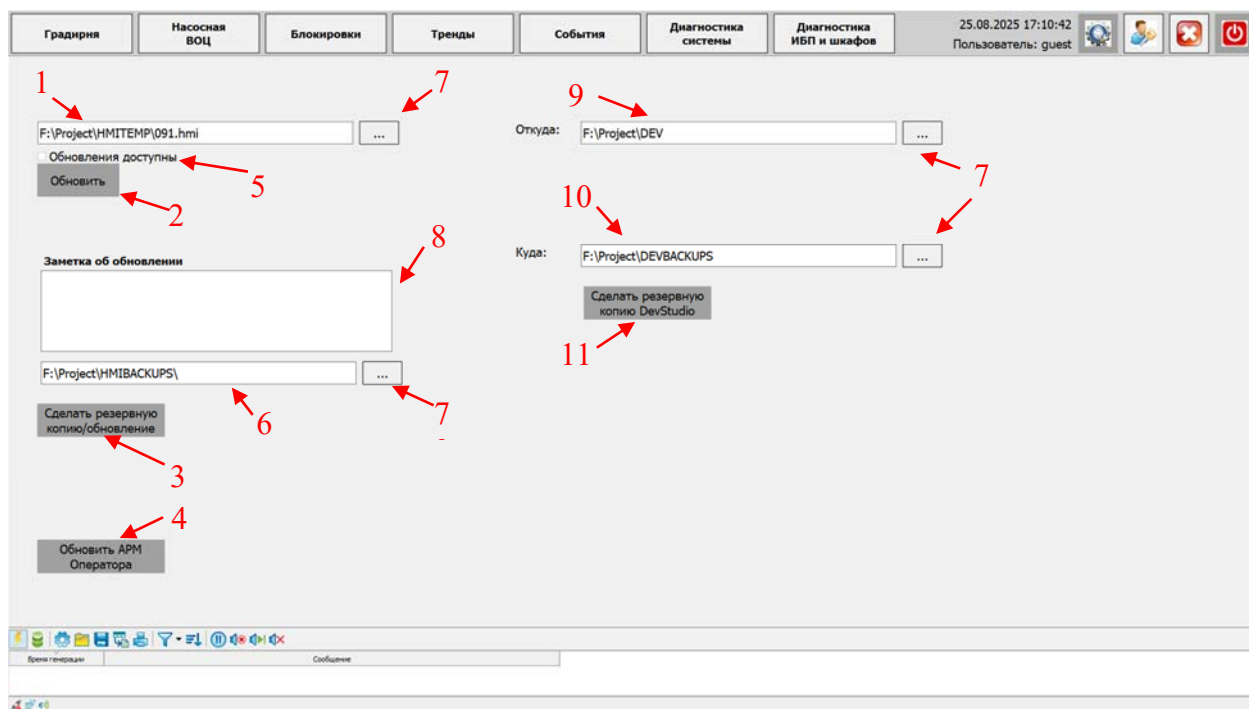


Рисунок 23. Окно менеджера проекта

- 1 - Поле ввода пути до обновленного проекта
- 2 - Кнопка ручного обновления проекта
- 3 - Кнопка создания резервной копии проекта Alpha.HMI
- 4 - Кнопка удалённого обновления APM оператора с APM инженера
- 5 - Индикатор доступности обновлений
- 6 - Поле ввода пути до папки с резервными копиями проекта Alpha.HMI
- 7 - Кнопки вызова окна выбора файла или папки
- 8 - Поле ввода заметок об обновлении для создания резервной копии
- 9 - Поле ввода пути до проекта Alpha.DevStudio
- 10 - Поле ввода пути до папки с резервными копиями проектов Alpha.DevStudio
- 11 - Кнопка создания резервной копии проекта Alpha.DevStudio

Резервное копирование проекта Alpha.HMI и Alpha.DevStudio

Резервное копирование проекта необходимо для защиты от потери изменений проекта конфигурации и для сохранения стабильных версий проекта.

Для создания резервной копии проекта Alpha.HMI необходимо:

1. В поле 6 ввести путь до папки с резервными копиями проектов Alpha.HMI
2. Нажать на кнопку 3

После этих действий, если резервная копия была создана успешно, то выйдет соответствующее сообщение (Рисунок 24), а в указанной папке будет создана папка с проектом, название которой соответствует дате создания (Рисунок 25).

Резервная копия по пути "/home/nexteng/Distr/26-08-2025-0933" создана успешно

Рисунок 24. Сообщение об успешном создании резервной копии

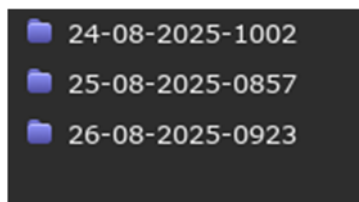


Рисунок 25. Папки с резервными копиями

Аналогично происходит резервное копирование проекта Alpha.DevStudio, однако в поле 9 необходимо выбрать папку с текущим проектом Alpha.DevStudio, который обычно находится по пути «/opt/Project/ARM-engineer»

Ручное обновление проекта Alpha.HMI

Ручное обновление проекта необходимо для ручного обновления приложения ARM operator, если по каким-то причинам удалённое обновление не произошло, либо обновление проекта необходимо произвести в определённый момент времени. Для проведения ручного обновления проекта необходимо:

- На ARM engineer создать резервную копию проекта Alpha.HMI в папку, которая доступна для компьютера с ARM engineer и ARM operator
- На ARM operator в поле 1 ввести путь до файла с расширением «.hmi» в папке, в которой была создана резервная копия и нажать на кнопку 2

После выполнения данных действий, ручное обновление произошло успешно, если проекта Alpha.HMI произведёт перезагрузку

Удалённое обновление проекта Alpha.HMI

Удалённое обновление проекта Alpha.HMI предназначено для быстрого применения новой конфигурации Alpha.HMI без перезагрузки. Для проведения удалённого обновления нажмите на кнопку 4.

Среда разработки для конфигурирования ARM engineer

Администрирование пользователей в приложении

Alpha.HMI.SecurityConfigurator

Alpha.HMI.SecurityConfigurator представляет из себя перечень групп, пользователей и прав, с возможностью их создания, удаления и редактирования. Всего в данном приложении есть 4 основных окна:

- 1) Окно редактирования приложений. (Рисунок 27)
- 2) Окно редактирования групп пользователей (Рисунок 33)
- 3) Окно редактирования пользователей. (Рисунок 37)
- 4) Окно редактирования ролей. (Рисунок 31)

Помимо этого, в верхней части программы расположена панель с кнопками для переключения и редактирования конфигурации. Семь кнопок постоянны и их можно использовать в любом окне. Они показаны на рисунке ниже:



Рисунок 26. Основные кнопки на панели Alpha.HMI.SecurityConfigurator

- 1 - Сохранение изменений
- 2 - Сохранить резервную копию конфигурации
- 3 - Восстановить резервную копию из конфигурации
- 4 - Журнал
- 5 - Список приложений
- 6 - Группы пользователей
- 7 - Список пользователей

Рассмотрим каждое окно отдельно.

Окно редактирования приложений

Данное окно состоит из 2 частей, как показано на рисунке ниже.

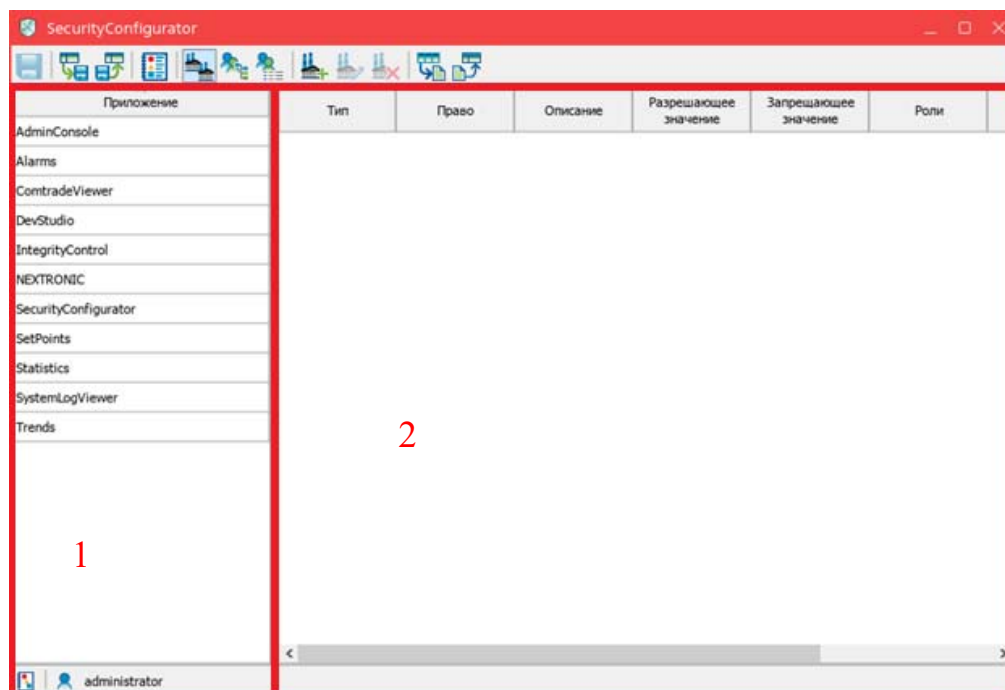


Рисунок 27. Окно редактирования приложений.

1 - Поле существующих приложений

2 - Поле с правами приложения

В поле существующих приложений находятся все созданные приложения с возможностью их удалить и изменить. Поле с правами приложений отображает все права, которые принадлежат выбранному приложению.

Помимо этого, окно редактирования приложений добавляет пять кнопок на верхнюю панель, как показано на рисунке ниже.



Рисунок 28. Кнопки на верхней панели окна редактирования приложений.

1 - Добавление приложения

2 - Редактирование выбранного приложения

3 - Удаление выбранного приложения

4 - Экспорт приложений в файл

5 - Импорт приложений из файла

После нажатия на кнопку «Редактирования выбранного приложения» (Кнопка 2), откроется следующее окно (Рисунок 29).

NEXTRONIC		
Тип	Право	Описание
логическое	CanCreateDevStudioBackups	
логическое	CanCreateHMIBackups	
логическое	CanEditValues	
логическое	CanExit	
логическое	CanUpdateARM	

Рисунок 29. Права приложения.

В данном окне также присутствуют свои кнопки на панели сверху, которые указаны на рисунке ниже.

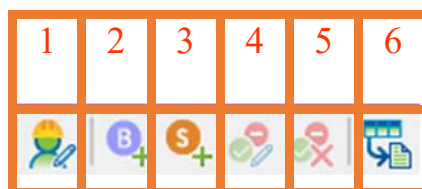


Рисунок 30. Кнопки на верхней панели прав приложения

- 1 - Редактирование ролей
- 2 - Добавление логического права
- 3 - Добавление строкового права
- 4 - Изменение выделенного права
- 5 - Удаление выделенного права
- 6 - Экспорт текущего приложения в файл

При нажатии на кнопку «Экспорт текущего приложения в файл» (Кнопка 6) откроется окно редактирования ролей текущего приложения, интерфейс которого показан на рисунке ниже.

NEXTRONIC				
Роль	Тип	Право	Значение	Описание
technologist	NEXTRONIC			
1	логическое	CanCreateDevStudioBackups	Нет	2
	логическое	CanCreateHMIBackups	Нет	
	логическое	CanEditValues	Да	
	логическое	CanExit	Да	
	логическое	CanUpdateARM	Нет	

Рисунок 31. Окно редактирования ролей.

1 - Поле существующих ролей

2 - Поле активных прав для выделенной роли.

В поле существующих ролей отображается список всех созданных ролей. В поле активный прав отображается список и значения всех прав, которые принадлежат текущей роли. Данное окно также имеет пять индивидуальных кнопок:



Рисунок 32. Кнопки на верхней панели окна редактирования ролей

1 - Добавить роль

2 - Сменить имя роли

3 - Удалить выделенную роль

4 - Добавить право

5 - Удалить выделенное право

Окно редактирования групп выглядит следующим образом:

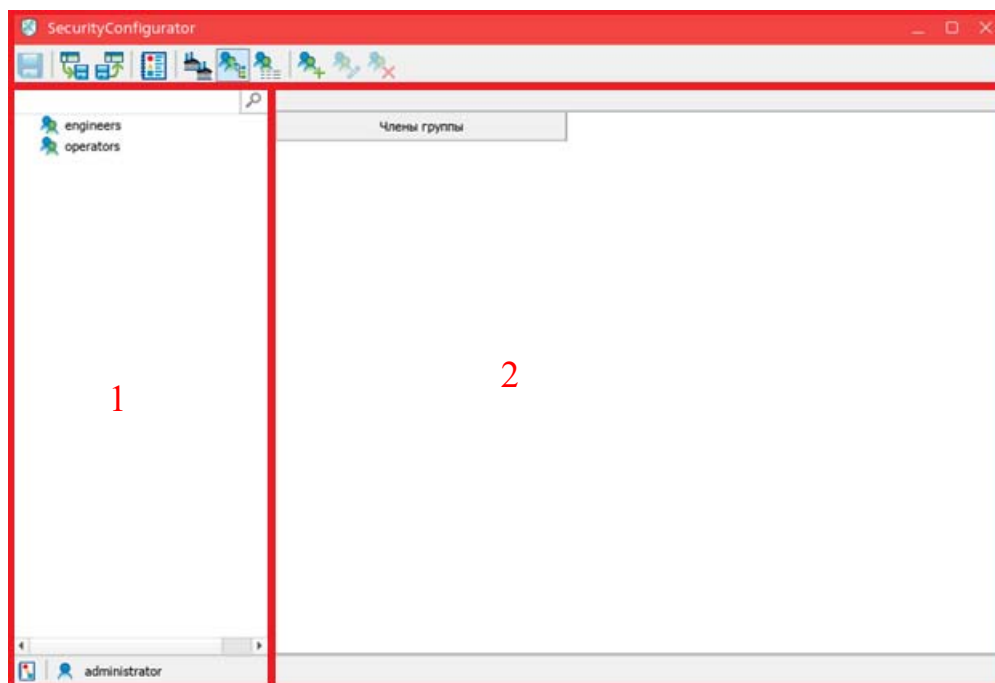


Рисунок 33. Окно редактирования групп пользователей

1 - Поле с существующими группами

2 - Поле с членами группы

Поле с существующими группами отображает список всех созданных групп. Поле с членами группы отображает всех пользователей, которые относятся к данной группе. Помимо этого, Окно редактирования групп пользователей имеет три индивидуальные кнопки на верхней панели:



Рисунок 34. Верхняя панель окна редактирования групп пользователей

- 1 - Добавление группы
- 2 - Редактирование выбранной группы
- 3 - Удаление выбранной группы

При нажатии на кнопку «Редактирование выбранной группы» (Кнопка 2) открывается окно группы пользователей:

Тип	Право	Значение	Эффективное зна...	Описание
Alarms				
логическое	Acknowledgment	Да	Да	Квитирование
логическое	ChangingView	Да	Да	Изменение вида
логическое	ClearCurrentEve...	Нет	Нет	Очистка списка оперативных сообщений
логическое	EditSettings	Нет	Нет	Редактирование настроек
логическое	EventTableSortA...	Да	Да	Сортировка в таблице сообщений
логическое	ExportDataAvail...	Да	Да	Экспорт в Excel
логическое	FileSystemAccess	Нет	Нет	Доступ к файловой системе
логическое	Filtering	Да	Да	Фильтрация
строковое	Printers			Принтеры
логическое	PrinterSelecting	Да	Да	Выбор принтера
логическое	Printing	Да	Да	Вывод на принтер
логическое	SoundPlaybackM...	Нет	Нет	Управление звуками
логическое	Suppression	Да	Да	Подавление и блокирование
логическое	TakeCurrentEven...	Да	Да	Снимок оперативных сообщений
логическое	ViewCurrentEvents	Да	Да	Просмотр оперативных сообщений
логическое	ViewEventHistory	Да	Да	Просмотр исторических сообщений
Alpha.Security				

Рисунок 35. Окно выбранной группы.

- 1 - Поле с членами группы
- 2 - Поле с активными правами
- 3 - Поле с данными текущей группы

Поле с членами группы отображает всех пользователей, которые состоят в данной группе. Поле с активными правами отображает список всех прав, их значения, описания, принадлежность к приложению. Поле с данными текущей группы отображает роли, которая приминает группа, её описание и имя. Помимо этого, группа имеет семь индивидуальных кнопок на верхней панели:



Рисунок 36. Верхняя панель окна группы.

- 1 - Добавить роль группе
- 2 - Удалить роль из списка
- 3 - Добавить право группе
- 4 - Удалить выделенное право
- 5 - Заблокировать группу
- 6 - Разблокировать группу
- 7 - Импортировать пользователей из домена

Окно редактирования пользователей представляет собой таблицу, которая показана ниже:

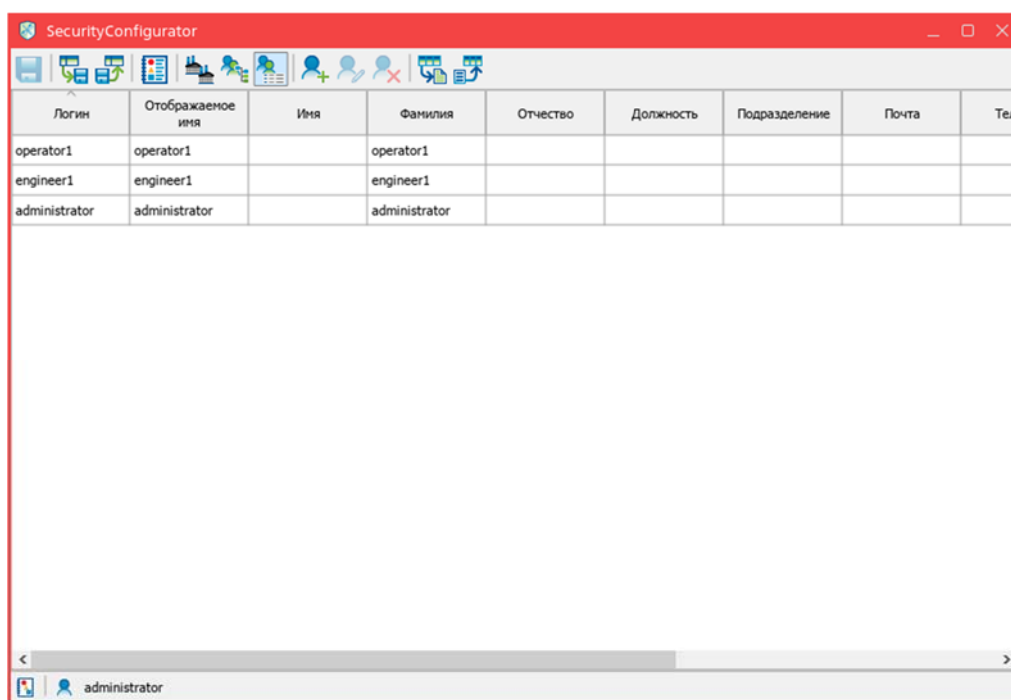


Рисунок 37. Окно редактирования пользователей.

Данное окно может отображать следующую информацию:

- Логин
- Отображаемое имя
- Имя
- Фамилия
- Отчество
- Должность
- Подразделение
- Почта
- Телефон
- Дополнительные сведения
- Группы
- Роли

Помимо этого, данное окно имеет пять индивидуальных кнопок на верхней панели:



Рисунок 38. Верхняя панель окна редактирования пользователей

- 1 - Добавление пользователя
- 2 - Редактирование выделенного пользователя
- 3 - Удаление выделенного пользователя
- 4 - Экспорт пользователей в файл
- 5 - Импорт пользователей из домена

При нажатии на кнопку «Редактирование выделенного пользователя» (Кнопка 2), выходит окно пользователя, которое показано ниже:

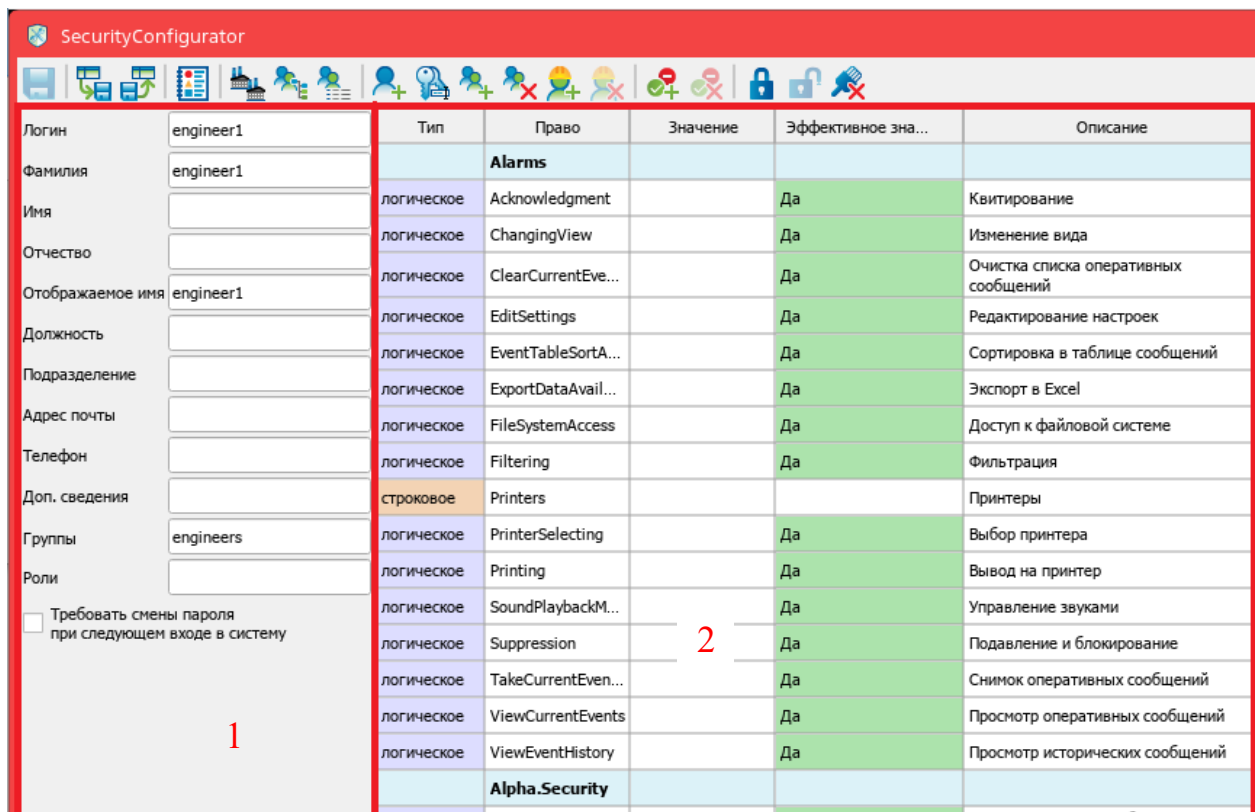


Рисунок 39. Окно пользователя.

1 - Поле данных пользователя

2 - Поле прав пользователя

Поле данных пользователя позволяет считывать и редактировать информацию о пользователе, его группе и ролях. Поле прав пользователя отображает все активные права пользователя, их значение, принадлежность приложениям. Данное окно добавляет 11 своих кнопок на верхнюю панель:



Рисунок 40. Верхняя панель окна пользователя.

1 - Добавление нового пользователя

2 - Задание пароля

3 - Добавление пользователя в группу

4 - Удаление пользователя из группы

5 - Добавление роли пользователю

6 - Удаление роли пользователя

- 7 - Добавление права
- 8 - Удаление выделенного права
- 9 - Блокировка пользователя
- 10 - Разблокировка пользователя
- 11 - Завершение сессии пользователя

Конфигуратор ПЛК AutoThink

В данном руководстве рассмотрим общие функции конфигурирования в AutoThink. В общем случае, пользователю системы не требуется менять параметры и алгоритмы, заложенную при проектировании, однако, в частных случаях иногда требуется понимание заложенных параметров и их тонкая настройка.

После установки, на рабочем столе появится ярлык для запуска AutoThink.



Рисунок 41. Ярлык AutoThink.

После запуска будет предложение открыть проект или создать новый. Для того, чтобы получить доступ к конфигурации устройств, нажмите кнопку «Browse» и откройте актуальный проект по пути «/opt/Project/Nextronic-PLC/Nextronic-PLC.hpf», скопированный после установки среды разработки ARM engineer. Либо откройте актуальный проект из списка недавних открытых проектов, который указан на рисунке ниже.

Project Name	Project Path
NEXTRONIC-PLC	Z:\opt\Project\NEXTRONIC-PLC\NEXTRONIC-PLC.hpf

Рисунок 42. Список недавних открытых проектов.

После открытия, на экране будет показан интерфейс конфигуратора:

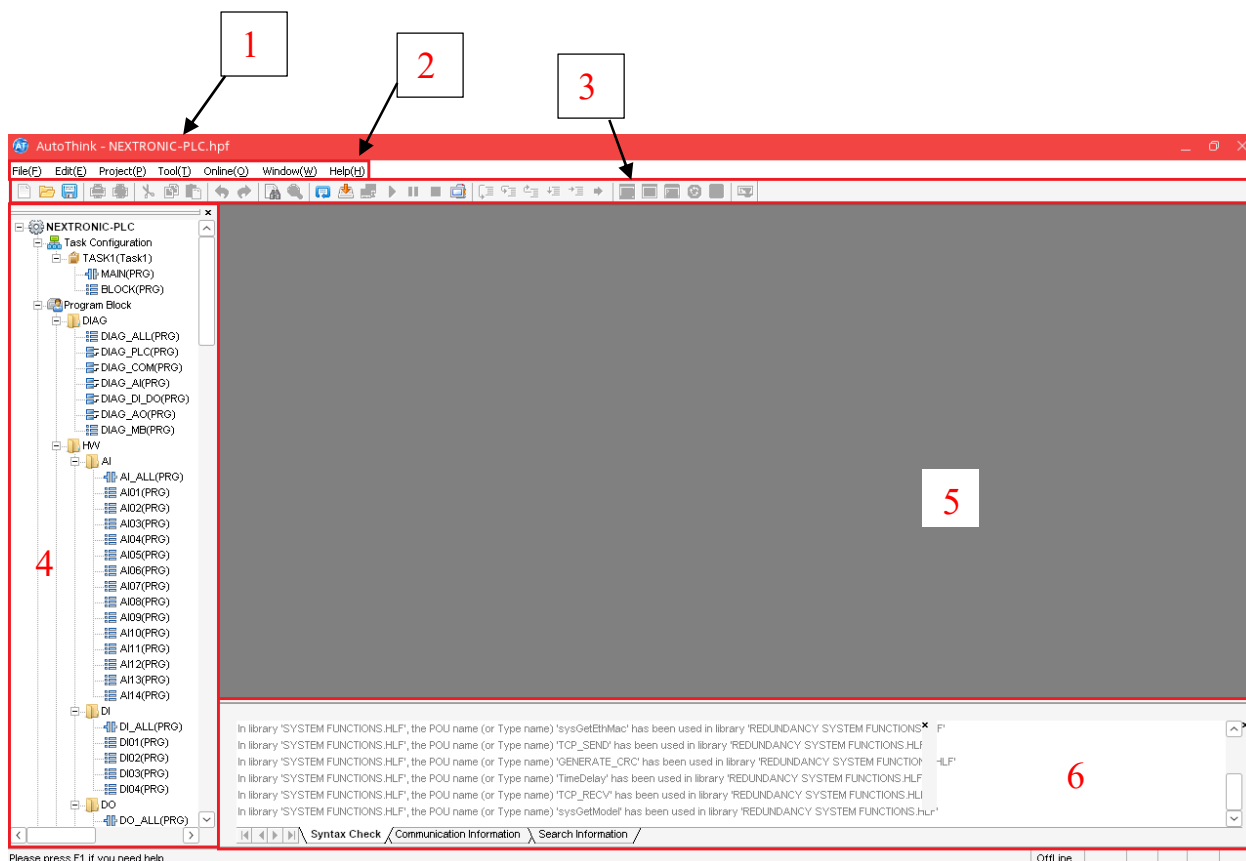


Рисунок 43. Интерфейс конфигуратора.

Интерфейс конфигуратора поделён на области:

1 - Информация о загруженном проекте

2 - Выпадающее меню:

- 1) File (Файл) – служит для загрузки, сохранения и закрытия проекта
- 2) Edit (Правка) – служит для быстрой замены, поиска строк по всему проекту.
- 3) Project (Проект) – служит для компиляции проекта. Помимо этого, используется для импорта и экспорта POU, переменных, конфигурации аппаратного обеспечения, типов структур
- 4) Tool (Инструменты)
- 5) Online (Загрузка) – используется для загрузки скомпилированной программы в ПЛК, а также выгрузки программы из ПЛК. Служит для отладки кода, создания точек останова и перемещения по строкам кода.
- 6) Window (Окно) – служит для настройки окон, управления их видимостью.
- 7) Help (Справка) – содержит информацию о все встроенных блоках.

3 - Панель инструментов

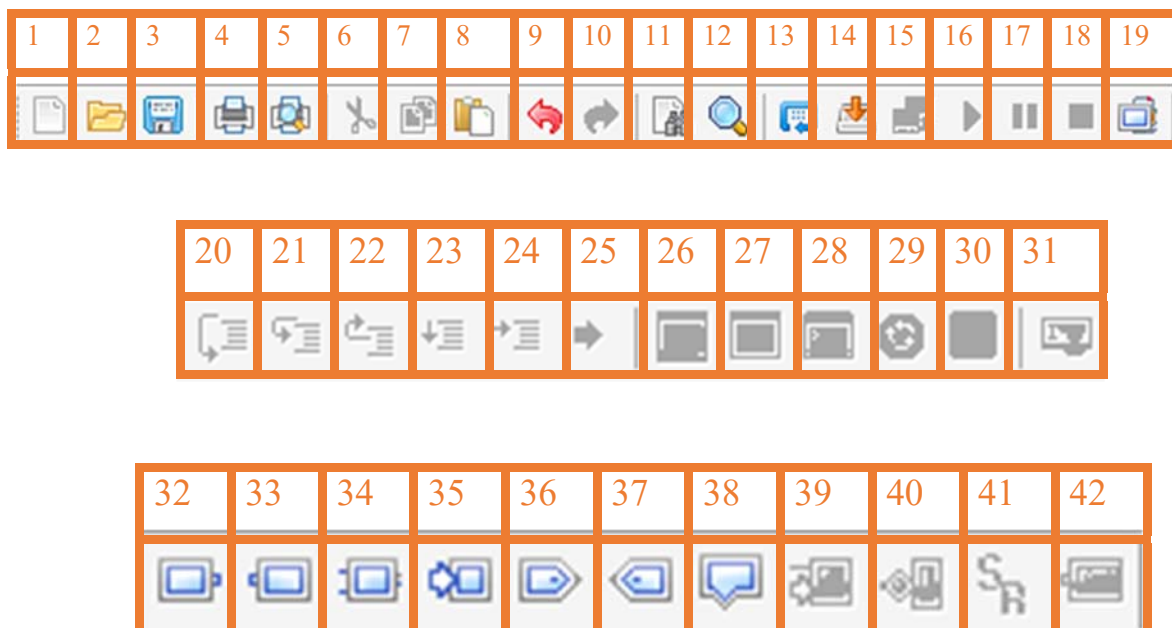


Рисунок 44. Панель инструментов AutoThink

Ниже представлены названия кнопок, а в скобках указаны комбинации клавиш, если кнопка имеет таковые.

- 1) Создать проект (Ctrl+N)
- 2) Открыть проект (Ctrl+O)
- 3) Сохранить проект (Ctrl+S)
- 4) Печать (Ctrl+P)
- 5) Предпросмотр печати
- 6) Вырезать объект (Ctrl+X)
- 7) Копировать объект (Ctrl+C)
- 8) Вставить объект (Ctrl+V)
- 9) Отменить изменение (Ctrl+Z)
- 10) Вернуть изменение (Ctrl+Y)
- 11) Найти строку (Ctrl+F)
- 12) Настроить масштаб
- 13) Компилировать проект (F11)
- 14) Скачать проект из ПЛК
- 15) Монитор

- 16) Запуск симуляции (F5)
- 17) Остановка симуляции
- 18) Сброс симуляции (Shift+F8)
- 19) Переход в режим/Выход из режима симуляции
- 20) Шаг в обход подпрограммы (F10)
- 21) Шаг в подпрограмму (Ctrl+F11)
- 22) Шаг из подпрограммы (Ctrl+Shift+F8)
- 23) Продолжить выполнение программы (Ctrl+F5)
- 24) Выполнять программу до курсора
- 25) Вывести текущее выражение в режиме отладки
- 26) Показать параметры осей
- 27) Осциллограф
- 28) Консоль
- 29) Аварийный останов
- 30) Запуск
- 31) Ассистент ввода
- 32) Добавить вход (Ctrl+I)
- 33) Добавить выход (Ctrl+U)
- 34) Добавить функциональный блок (Ctrl+B)
- 35) Добавить ссылку на другой функциональный блок (Ctrl+J)
- 36) Добавить ярлык (Ctrl+L)
- 37) Добавить компонент возврата (Ctrl+R)
- 38) Добавить комментарий (Ctrl+K)
- 39) Добавить вход
- 40) Удалить вход
- 41) Установить/сбросить значение
- 42) Включить функциональный блок

4 - Структура проекта

Структура проекта состоит из следующих элементов

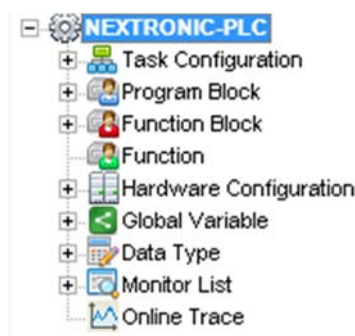


Рисунок 45. Структура проекта

- 1) Task Configuration – содержит все задачи, выполняемые ПЛК
 - 2) Program Block – содержит все программы, некоторые затем выполняются в Task Configuration
 - 3) Function Block – содержит все функциональные блоки, используемые в Program Block
 - 4) Function – содержит все функции, используемые в Program Block
 - 5) Hardware Configuration – содержит конфигурацию аппаратного обеспечения, интерфейсы различных протоколов (например Modbus)
 - 6) Global Variable – содержит глобальные переменные, используемые в программах
 - 7) Data Type – содержит типы данных
 - 8) Monitor – содержит все переменные, находящиеся под наблюдением
 - 9) Online Trace – строит графики тренда выбранных в Monitor переменных
- 5 - Поле редактирования – поле, которое служит для работы. Изменяется, в зависимости от редактируемого объекта.
- 6 - Вывод сообщений – выводит все сообщения, предупреждения и ошибки во время разработки, конфигурирования, компиляции, применения конфигурации.

Рассмотрим функциональные блоки исполнительных механизмов

Краткое описание блоков программы контроллера

Блок AI_DIAG_FB, AO_DIAG_FB

Используются для определения состояния аналоговых каналов. На вход подаются необработанные данные о состоянии каналов. На выходе формируются сигналы об коротком замыкании или обрыве соответствующего канала.

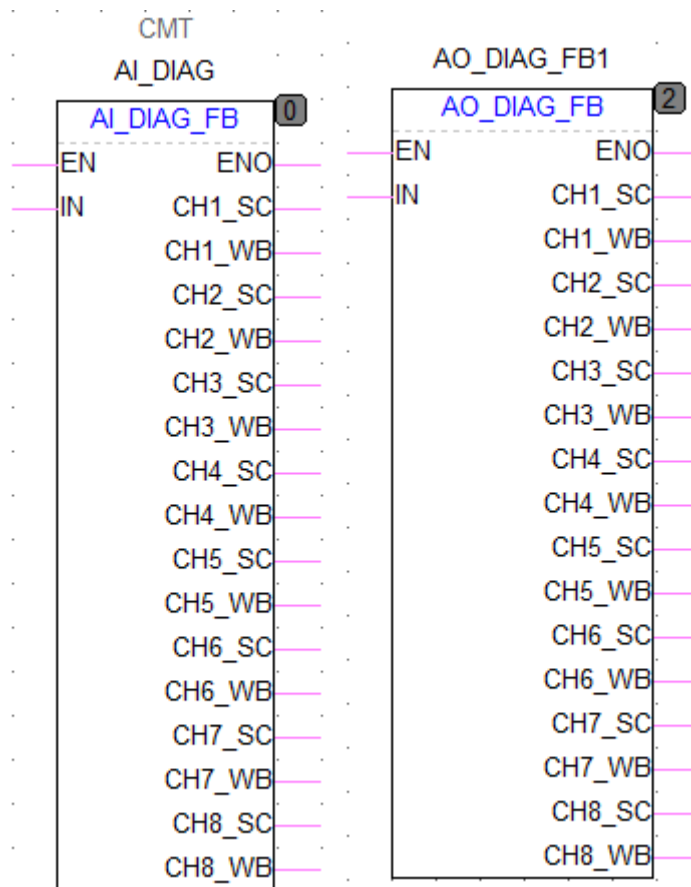


Рисунок 46. Блоки AI_DIAG_FB, AO_DIAG_FB

Входные данные:

IN – массив состояний всех восьми каналов

Выходные данные:

CH#_SC – Канал под номером # испытывает короткое замыкание

CH#_WB – Канал под номером # оборван.

Блок AI_FB

Используется для определения логики работы аналогового канала. Преобразует сигнал с соответствующего аналогового канала в шкалы «OUT1» и «OUT2».

Обработка уставок

Блок AI_FB реализует работу уставок. Всего существует 4 уставки:

- 1) Верхняя аварийная уставка (HH)
- 2) Верхняя предупредительная уставка (H)
- 3) Нижняя предупредительная уставка (L)
- 4) Нижняя аварийная уставка (LL)

Каждую из данных уставок можно включить и выключить соответствующими переменными (HH_En, H_En, L_En, LL_En). Верхние и нижние уставки срабатывают, если значение «OUT2» выше или ниже соответственно. Помимо этого, в определении срабатывания уставок участвует параметр гистерезиса «HYST».

Информация о срабатывании конкретной уставки выводится в переменных HH_ALG, H_ALG, L_ALG, LL_ALG.

Режим заморозки и подмены

Режим заморозки аналогового датчика переключается значением бита «Freeze_En». Если данный бит равен единице, то режим заморозки включен. В противном случае режим заморозки выключен.

В режиме заморозки данный функциональный блок запоминает значение «OUT2», которое было при включении режима заморозки и постоянно выводит его на выходе.

Режим подмены аналогового датчика переключается аналогично режиму заморозки с той лишь разницей, что он зависит от значения бита «Sim_En». В данном режиме функциональный блок выводит на выход значение, записанное в «SIM_VALUE».

Режим ремонта

Режим ремонта аналогового датчика переключается значением бита «Maint_En». Если данный бит равен единице, то режим ремонта включен. В противном случае режим ремонта выключен.

В режиме ремонта отключается обработка уставок. Данный режим необходим для отключения сообщений о выходе значения за заданные пределы во время ремонта или замены оборудования.

Фильтрация входа

В данном функциональном блоке предусмотрена фильтрация входа от высокочастотных шумов. Фильтрация настраивается изменением входа «KF» от 0 до 1. При значении 0, фильтр не работает и значение входа без изменения поступает на вход функционального блока.

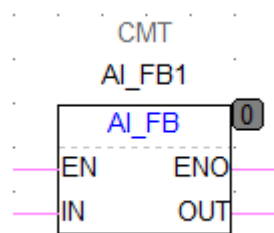


Рисунок 47 – Блок AI_FB

Входные данные

IN – Структура AI_IN, состоит из:

- IN – Значение сигнала с канала (4-20 мА)
- OUT1_MIN – Минимальное выходное значение 1
- OUT1_MAX – Максимальное выходное значение 1
- OUT2_MIN – Минимальное выходное значение 2
- OUT2_MAX – Минимальное выходное значение 2
- HYST – Значение гистерезиса в %
- SIM_VALUE – Значение в режиме подмены
- HH – Значение верхней аварийной уставки
- H – Значение верхней предупредительной уставки
- L – Значение нижней предупредительной уставки
- LL – Значение нижней аварийной уставки
- KF – Коэффициент фильтра
- MODUL_FAULT – Ошибка модуля
- CH_FAULT_WB – Обрыв канала
- CH_FAULT_SC – Короткое замыкание канала
- CTRL_WORD – Управляющее слово. Биты:
 - 0) HH_En – Обработка уставки HH
 - 1) H_En – Обработка уставки H
 - 2) L_En – Обработка уставки L
 - 3) LL_En – Обработка уставки LL
 - 4) Freeze_En – Заморозка последнего значения

- 5) Sim_En – Режим подмены
- 6) Maint_En – Режим ремонта

Выходные данные

OUT – Структура AI_OUT, состоит из:

- OUT1 – Альтернативный выход (4-20 мА)
- OUT2 – Обработанный выход
- RAW_VALUE – Необработанное значение
- HH_ALG – Срабатывание уставки HH
- H_ALG – Срабатывание уставки H
- L_ALG – Срабатывание уставки L
- LL_ALG – Срабатывание уставки LL
- State – Слово состояния. Биты:
 - 0-6) Дублирование CTRL_WORD
 - 7) ModuleFault – Ошибка модуля
 - 8) CH_FAULT_WB – Обрыв канала
 - 9) CH_FAULT_SC – Короткое замыкание канала
 - 10) HH_ALG – Срабатывание уставки HH
 - 11) H_ALG – Срабатывание уставки H
 - 12) L_ALG – Срабатывание уставки L
 - 13) LL_ALG – Срабатывание уставки LL

Блок ENGINE_FB

Используется для определения логики работы исполнительных механизмов с электроприводом. Выводит сообщения о превышении времени запуска и останова, несанкционированном запуске и останове.

Превышение времени подачи команд

Для запуска или останова двигателя существуют входные переменные «ALG_START», «ARM_START», «ALG_STOP», «ARM_STOP». Переменные «ALG_START» и «ALG_STOP» действуют от алгоритма и не могут быть изменены пользователем.

Напротив, «ARM_START» и «ARM_STOP» действуют от пользователя и их может изменить пользователь.

Помимо этого, существуют входные переменные «TIME_CMD», «TIME_START» и «TIME_STOP», которые определяют время подачи команды, время превышения запуска и превышения останова соответственно. Если при подаче команды на пуск, сигнал «WORK» не перейдёт в значение «Истина» за заданное время, то функциональный блок создаст сообщение о превышении времени пуска. Сообщение о превышении времени запуска и останова формируется в битах «TIMEOUT_START» и «TIMEOUT_STOP» соответственно.

Несанкционированное включение и отключение

Сообщение о несанкционированном включении вызывается при возникновении ситуации, когда электропривод включился (значение «WORK» является «Истина»), но команды на включение не было (значение «ARM_START» и «ALG_START» является «Ложь»). Аналогично вызывается сообщение о несанкционированном отключении. Данные сообщения кодируются битами «ILLEGAL_ON» и «ILLEGAL_OFF» соответственно

Регулирование скорости

Регулирование скорости происходит при помощи изменения входной переменной «SPEED_IN». Данная переменная может принимать значения от 30% до 100%.

Режим ремонта и местный режим

Режим ремонта электропривода переключается входной переменной «REPAIR». Если данная переменная равна значению «Истина», то режим ремонта включен. В противном случае режим ремонта выключен.

В режиме ремонта отключаются сообщения о превышении времени запуска и останова. Данный режим необходим для отключения данных сообщений во время ремонта или замены оборудования.

Местный режим работает аналогично режиму ремонта, с той лишь разницей, что он зависит от значения входной переменной «LOCAL»

Автоматический режим

Автоматический режим электропривода переключается входной переменной «AUTO». Если данная переменная равна значению «Истина», то автоматический режим включен. В противном случае режим ремонта выключен.

В данном режиме, управляющее воздействие оказывают сигналы «ALG_START» и «ALG_STOP». Если данный режим отключен, то управляющее воздействие оказывают сигналы «ARM_START» и «ARM_STOP».

Режим реверса

Режим реверса переключается входной переменной «REVERSE», однако данный режим разрешается менять только при отключенном электроприводе. В данном режиме электропривод меняет направление вращения, максимальная скорость ограничивается 30%.

Сброс сообщений

Сообщения остаются активными до их сброса. Для сброса сообщений используется входная переменная «RESET»

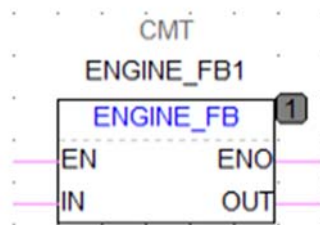


Рисунок 48 – Блок ENGINE_FB

Входные данные

IN – структура ENGINE_IN, состоит из:

- ALG_START – Пуск от алгоритма
- ALG_STOP – Стоп от алгоритма
- ARM_START – Пуск от оператора
- ARM_STOP – Стоп от оператора
- BAN – Запрет пуска
- ALM1-6 – Сигнализация 1-6
- REPAIR – Режим ремонта

- WORK – В работе
- LOCAL – Местный режим
- AUTO – Автоматический режим
- REVERSE – Режим реверса
- SPEED_IN – Установка скорости
- TIME_CMD – Время подачи команды
- TIME_START – Время превышения запуска
- TIME_STOP – Время превышения останова
- RESET – Сброс

Выходные данные

OUT – структура ENGINE_OUT, состоит из:

- START – Пуск
- STOP – Стоп
- REVERSE – Реверс
- SPEED_OUT – Выходная скорости
- OP_TIME_M – Нарботка в минутах
- OP_TIME_H – Нарботка в часах
- STATUS – Слово состояния механизма. Биты:
 - 0) TIMEOUT_START – Превышено время запуска
 - 1) TIMEOUT_STOP – Превышено время останова
 - 2) AUTO – Автоматический режим
 - 3) WORK – Двигатель в работе
 - 4) REPAIR – Двигатель в ремонте
 - 5) LOCAL – Местный режим управления
 - 6) ILLEGAL_ON – Несанкционированное включение
 - 7) ILLEGAL_OFF – Несанкционированное отключение
 - 8) STARTING – Включение
 - 9) STOPING – Отключение
 - 10) WORKING – В работе

- 11) WAITING – В ожидании
- 12) ALL_ALM – Наличие хотя-бы одной аварии
- 13) REVERSE – Реверс

Блок VALVE_D_FB

Используется для описания логики работы дискретных клапанов. Выводит сообщения о превышении времени открытия и закрытия.

Превышение времени подачи команд

Для открытия или закрытия клапана существуют входные переменные «ALG_OPEN», «ARM_OPEN», «ALG_CLOSE», «ARM_CLOSE». Переменные «ALG_OPEN» и «ALG_CLOSE» действуют от алгоритма и не могут быть изменены пользователем. Напротив, «ARM_OPEN» и «ARM_CLOSE» действуют от пользователя и их может изменить пользователь.

Помимо этого, существуют входные переменные «TIME_CMD», «TIME_OPEN» и «TIME_CLOSE», которые определяют время подачи команды, время превышения открытия и превышения закрытия соответственно. Если при подаче команды на открытие, сигнал «OPENED» не перейдёт в значение «Истина» за заданное время, то функциональный блок создаст сообщение о превышении времени открытия. Сообщение о превышении времени открытия и закрытия формируется в битах «TIMEOUT_OPEN» и «TIMEOUT_CLOSE» соответственно.

Режим ремонта и местный режим

Режим ремонта клапана переключается входной переменной «REPAIR». Если данная переменная равна значению «Истина», то режим ремонта включен. В противном случае режим ремонта выключен.

В режиме ремонта отключаются сообщения о превышении времени запуска и останова. Данный режим необходим для отключения данных сообщений во время ремонта или замены оборудования.

Местный режим работает аналогично режиму ремонта, с той лишь разницей, что он зависит от значения входной переменной «LOCAL»

Автоматический режим

Автоматический режим клапана переключается входной переменной «AUTO». Если данная переменная равна значению «Истина», то автоматический режим включен. В противном случае режим ремонта выключен.

В данном режиме, управляющее воздействие оказывают сигналы «ALG_START» и «ALG_STOP». Если данный режим отключен, то управляющее воздействие оказывают сигналы «ARM_START» и «ARM_STOP».

Сброс сообщений

Сообщения остаются активными до их сброса. Для сброса сообщений используется входная переменная «RESET»

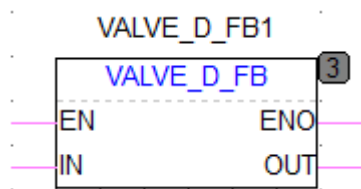


Рисунок 49 – Блок VALVE_D_FB

Входные данные

IN – структура VALVE_D_IN, состоит из:

- ALG_OPEN – Открытие от алгоритма
- ALG_CLOSE – Закрытие от алгоритма
- ARM_OPEN – Открытие от оператора
- ARM_CLOSE – Закрытие от оператора
- OPENED – Клапан открыт
- CLOSED – Клапан закрыт
- KLIN – Клапан заклинило
- REPAIR – Режим ремонта
- LOCAL – Местный режим
- AUTO – Автоматический режим
- TIME_CMD – Время подачи команды
- TIME_OPEN – Время превышения открытия

- TIME_CLOSE – Время превышения закрытия
- TIME_RASSOGL – Время превышения рассогласования
- RESET – Сброс

Выходные данные

OUT – структура VALVE_D_OUT, состоит из:

- OPEN – Подана команда на открытие
- CLOSE – Подана команда на закрытие
- STATUS – Слово состояния механизма. Биты:
 - 0) OPENED – Клапан открыт
 - 1) CLOSED – Клапан закрыт
 - 2) KLIN – Клапан заклинило
 - 3) AUTO – Автоматический режим
 - 4) RASSOGL – Рассогласование
 - 5) TIMEOUT_OPEN – Превышено время открытия
 - 6) TIMEOUT_CLOSE – Превышено время закрытия
 - 7) OPENING – Клапан открывается
 - 8) CLOSING – Клапан закрывается
 - 9) REPAIR – Режим ремонта
 - 10) LOCAL – Местный режим управления

Блок VALVE_A_FB

Используется для описания логики работы аналоговых клапанов, регулирования с использованием ПИД регулятора.

Настройка ПИД регулятора

Настройка ПИД регулятора происходит при помощи изменения следующих входных переменных:

- 1) SP
- 2) PV
- 3) DIRECT_ACTION
- 4) KP

- 5) TI
- 6) TD
- 7) TS
- 8) DEAD_BAND
- 9) OUT_MIN
- 10) OUT_MAX

Функциональная схема ПИД регулятора представлена ниже:

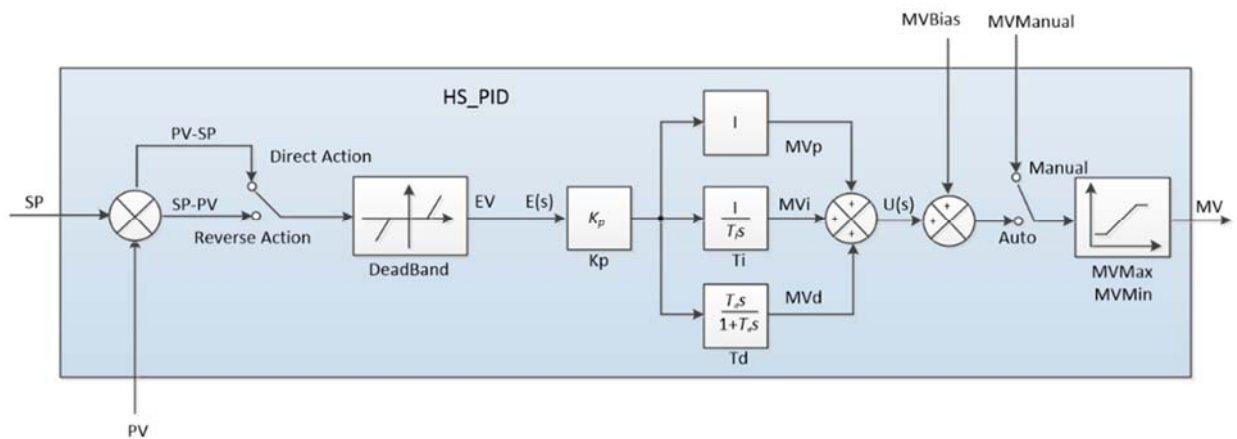


Рисунок 50. Функциональная схема ПИД регулятора

Задаётся значение, которое надо поддерживать - «SP». В данном случае – это необходимая температура воды. От датчика температуры приходит текущее значение температуры «PV», которая формирует обратную связь. Принцип формирования рассогласования определяет переменная «DIRECT_ACTION». Если данная переменная принимает значение «Истина», то рассогласование рассчитывается как разность «PV» и «SP». Иначе, рассогласование рассчитывается как разность «SP» и «PV». Затем, рассогласование подаётся на вход функции «Зона нечувствительности». Для настройки данной функции необходимо изменять параметр «DEAD_BAND». Затем, значение от этой функции приходит на вход интегральной, дифференциальной и пропорциональной части ПИД регулятора. Данная часть настраивается при помощи переменных «KP», «TI», «TD», «TS». После, значение от данной части приводится к шкале «OUT_MIN» - «OUT_MAX» и выводится.

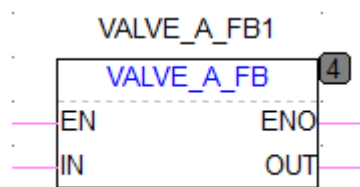


Рисунок 51 – Блок VALVE_A_FB

Входные данные

IN – структура VALVE_A_IN, состоит из:

- FEEDBACK – Обратная связь регулируемого значения
- ALG_OPEN – Открытие от алгоритма
- ALG_CLOSE – Закрытие от алгоритма
- ALM1-5 – Сигнализация 1-5
- REPAIR – Режим ремонта
- PID_EN – Включение ПИД-регулятора
- SIM_VAL – Ручной ввод значения
- SP – Уставка регулятору
- PV – Переменная процесса
- DIRECT_ACTION – ПИД прямого действия
- KP – Коэффициент пропорциональности
- TI – Коэффициент интегрирования
- TD – Коэффициент дифференцирования
- TS – Рабочий цикл
- DEAD_BAND – Мертвая зона отклонения
- RAS_CONST – Постоянная рассогласования
- RAS_TIME – Время превышения рассогласования
- OUT_MIN – Минимальный % открытия клапана
- OUT_MAX – Максимальный % открытия клапана
- LOCAL – Местный режим
- AUTO – Автоматический режим

Выходные данные

OUT – структура VALVE_A_OUT, состоит из:

- Control – Заданный % открытия клапана
- OUT_FEEDBACK – Текущее положение клапана
- STATUS – Слово состояния механизма. Биты:
 - 0) OPEN – Аналоговый клапан открыт
 - 1) CLOSE – Аналоговый клапан закрыт
 - 2) AUTO – Автоматический режим
 - 3) PID_EN – ПИД регулятор включен
 - 4) RASSOGL – Превышено время рассогласования
 - 5) REPAIR – Режим ремонта
 - 6) LOCAL – Местный режим управления

Блок BLOCK_FB

Используется для реализации блокировок. На вход подаются события срабатывания блокировок и значение каждой блокировки. Функциональный блок фиксирует блокировку, время её срабатывания и значение срабатывания блокировки до её сброса.

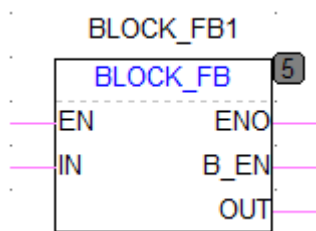


Рисунок 52 – Блок BLOCK_FB

Входные данные

IN – структура BL_IN, состоит из:

- IN – Слово назначения блокировок. Если бит равен «1», то соответствующая блокировка будет назначена
- IN_AI – Массив аналоговых параметров. Значение аналоговых параметров в данный момент времени

- RESET – Слово сброса блокировок. Если бит равен «1», то соответствующая блокировка сбрасывается.

Выходные данные

OUT – структура BL_OUT, состоит из:

- B – Слово состояния блокировок. Если бит равен «1», то соответствующая блокировка активна
- B_AI – Массив аналоговых параметров. Значение аналоговых параметров в момент блокировки.
- B_DT – Массив меток времени. Время срабатывания блокировок.

Заключение

В данном руководстве были разработаны общие принципы взаимодействия пользователя с системой. В процессе разработки проектов и дальнейшем развертывании ПО «НЕКСТРОНИК.РСУ» большинство разобранных принципов остается неизменными.

Описание процесса установки ПО приведено в руководстве по установке