

«Утверждаю»
Заместитель Ген. директора
ООО СКБ ПСИС

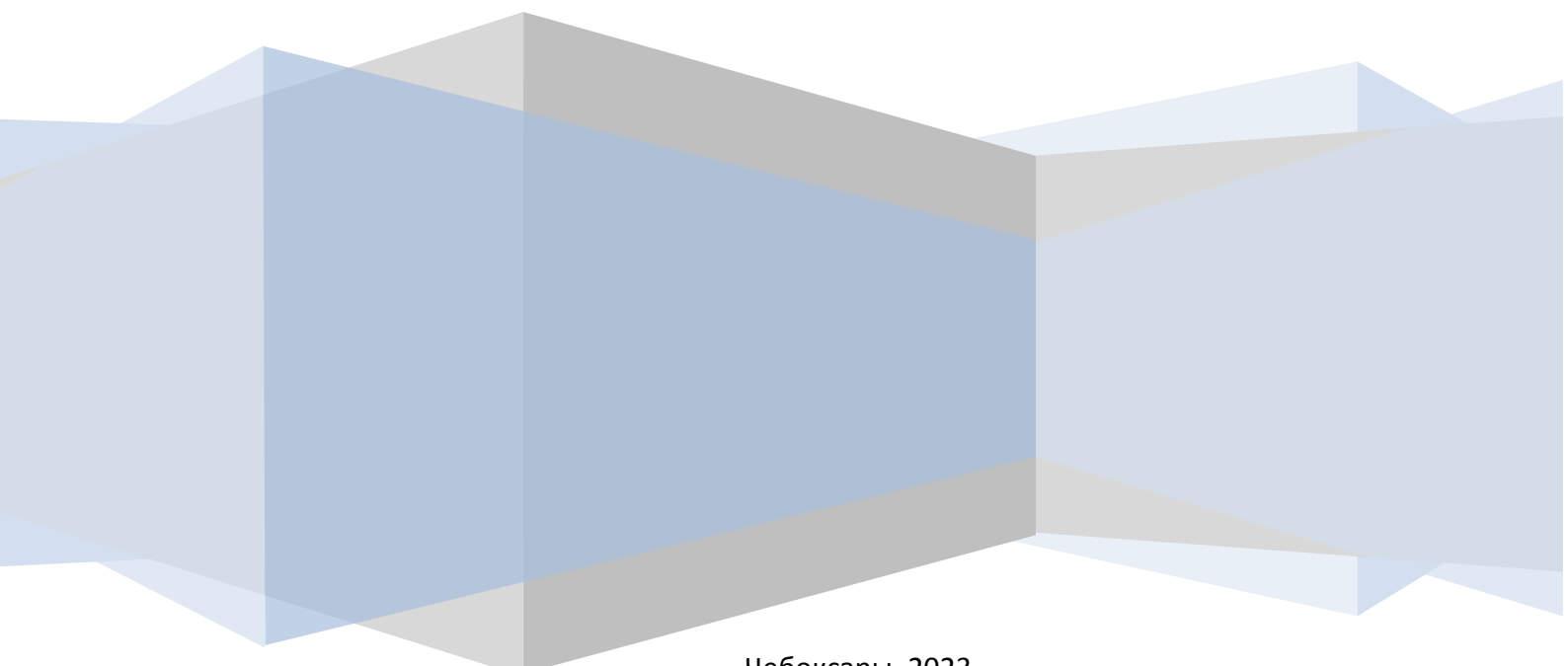
_____ Е.Б. Шехтер

« _____ » _____ 2023 г.

SCADA EISA

Руководство по эксплуатации

СКБИ.468332.009 РЭ1



Чебоксары, 2023

Содержание

1. Сокращения	5
2. Назначение SCADA EISA	6
3. Структура и состав SCADA EISA	7
3.1. Структура каталогов SCADA EISA	7
4. Функции, выполняемые SCADA EISA.....	9
5. Меню администратора SCADA EISA.....	11
5.1. Смена пользователей — режима работы — SCADA EISA	11
5.2. Настройки сигнализации	11
5.3. Системные настройки	12
5.3.1. Вкладка «Дисплей»	12
5.3.2. Вкладка «Разное»	12
5.3.3. Вкладка «Краткий архив»	13
5.3.4. Вкладка «Отчеты»	13
5.3.5. Вкладка «Пароли».....	14
5.4. Компилятор логики	15
5.5. Контроль параллельных процессов.....	16
5.6. Окно конфигурации абонентов системы.....	16
5.7. Окно настройки каналов обмена	17
5.8. Окно «Драйвер обмена».....	18
5.9. Окно «Сетевой обмен»	19
6. Базы данных и справочники	21
6.1. Введение	21
6.2. База сигналов.....	21
6.3. Мнемосхемы.....	24
6.4. Трубы	24
6.5. Динамические элементы	24
6.6. Текст.....	25
6.7. Цифровые панели.....	25
6.8. Шкалы.....	26
6.9. База фиксируемых по битам параметров	26
6.10. Справочник сообщений	27
6.11. Справочник действий оператора	28
6.12. Справочник режимов оборудования.....	28
6.13. Конфигурация мнемосхем.....	28
6.14. Конфигурация окна режимов	29
6.15. База данных «Задвижки».....	30
6.16. База данных «Регуляторы»	30
6.17. База данных «Защиты»	31
6.18. База данных «Методы».....	32
6.19. Конфигурация меню оператора	32
7. Редактор мнемосхем	34
7.1. Введение	34
7.2. Панель инструментов редактора мнемосхем	34
7.3. Свойства элементов мнемосхемы	37
7.4. Действия с мнемосхемой	38
7.5. Действия над элементами.....	39
7.6. Форматы файлов и трансляция логики мнемосхем	41

7.7. Утилиты	41
8. Логический процессор и трансляция логики	43
8.1. Введение	43
8.2. Таблица доступных логических функций	43
8.3. Примеры использования логических функций	46
9. OPC–сервер	47
9.1. Общие сведения	47
9.2. Подключение OPC–сервера	47
9.3. Создание пространства имен OPC–сервера	47
9.4. Настройка параметров операционной системы.	48
10. Техническое обслуживание системы	52
10.1. Введение	52
10.2. Регламент ежемесячного ТО	52
10.3. Регламент ежеквартального ТО	53
10.4. Регламент ежегодного ТО	54
10.5. Возможные неисправности и методы их устранения	55
11. Настройка и пуско–наладка системы	57
11.1. Введение	57
11.2. Разработка системы	57
11.3. Поставка	57
11.4. Пуско–наладка	57
11.5. Поддержка	57
12. Основные технические характеристики SCADA EISA	58
12.1. Информационная мощность	58
12.2. Отображение информации	58
12.3. Передача управляющих воздействий	58
12.4. Программное обеспечение	58
13. Информационная безопасность	59
13.1. Общие сведения	59
13.2. Защита АРМ оператора от несанкционированного доступа	59
13.3. Защита от несанкционированного доступа по сети Ethernet	59
13.4. Дополнительные возможности защиты информации	60
13.5. Варианты поставки АРМ	60
14. Технические требования к конфигурации компьютеров	61
15. Установка и настройка программного обеспечения	62
15.1. Настройка операционной системы Windows 11 (10)	62
15.1.1. Активация Windows	62
15.1.2. Настройка автоматического входа пользователя	63
15.1.3. Настройка клавиатуры	65
15.1.4. Настройка плана электропитания	65
15.1.5. Отключение уведомлений	66
15.2. Установка и запуск SCADA EISA	68
15.2.1. Установка BDE Administrator	68
15.2.2. Установка SCADA EISA	68
15.2.3. Настройка автоматического запуска SCADA EISA	69
15.3. Обновление SCADA EISA	74
15.4. Удаление SCADA EISA	74

16. Программирование клавиатуры	76
17. Инструкция по замене преобразователей CP6440.....	77
18. Пароли	78
18.1. Пароли по умолчанию	78
18.2. Изменение паролей	78

1. Сокращения

В настоящем Руководстве приняты следующие сокращения:

АВР — автоматическое включение резерва,
АПС — аварийно-предупредительная сигнализация,
АР — автоматическое регулирование,
АРМ — автоматизированное рабочее место,
АСУ ТП — автоматизированная система управления технологическим процессом,
БГ — газовый блок,
БРУ — блок ручного управления,
ДУ — дистанционное управление,
ЗБ — защитная блокировка,
ЗИП — запасные инструменты и приборы,
ИБП — источник бесперебойного питания,
ИМ — исполнительный механизм,
ИУ — исполнительное устройство,
ЛС — локальная сеть,
МК — микроконтроллер,
ОС — операционная система,
ПО — программное обеспечение, программа, приложение,
ПТК — программно-технологический комплекс,
РС — рабочая станция, персональный компьютер (*англ. PC — personal computer*),
ТЗ — технологическая защита,
УСО — устройство связи с объектом,
ЧРП — частотно-регулирующий преобразователь,
ШВ — воздушный шибер,
ШГУ — шкаф управления горелкой,
ШУГ — шибер уходящих газов,
ШУК — шкаф управления котлом.

2. Назначение SCADA EISA

SCADA EISA предназначена для создания верхнего уровня автоматизированных систем (подсистем) управления технологическими процессами (АСУ ТП).

SCADA EISA является системой, которая работает в реальном времени и позволяет оператору, используя входящие в систему аппаратные и программные средства, обеспечивать автоматизированное управление, надежную и экономичную работу технологического оборудования.

3. Структура и состав SCADA EISA

Структурная схема системы приведена на Рисунок 3.

Состав и структура системы управления (нижний уровень) зависят от типа, назначения и особенностей технологического оборудования и требований заказчика.

Верхний уровень представляет собой две или более рабочих станции, объединённых локальной сетью, с возможностью резервирования магистрали. Так же, эта сеть может быть использована для соединения SCADA EISA с другой АСУ ТП объекта.

SCADA EISA подключается к системе управления (контроллерам) с помощью преобразователей интерфейса RS-485<—>USB CP6440 или по локальной сети. Обмен информацией и командами управления между контроллером и SCADA EISA осуществляется либо с помощью фирменного протокола обмена, либо, если имеется поддержка на нижнем уровне, по протоколу Modbus TCP/IP.

Рабочая станция 1 и **Рабочая станция 2**, обслуживающие технологический процесс являются равнозначными. Дублирование компьютеров определяется требованиями надежности системы. В данном случае, отказ одного из компьютеров не приводит к потере работоспособности всей системы, поскольку работа может быть продолжена со второй станции. Кроме того, на двух компьютерах можно одновременно просматривать разные мнемосхемы и выполнять различные операции по управлению оборудованием.

Каждая рабочая станция комплектуется специальной функциональной программируемой клавиатурой для упрощения работы оперативного персонала с системой.

Требования к компьютерам для SCADA EISA приведены в главе 14.

3.1. Структура каталогов SCADA EISA

В папке, в которую установлена SCADA EISA, находятся дополнительные папки:

— **Archive** — папка, содержащая накопленные архивы. Архивы действий оператора, аварий и предупредительных сообщений находятся в файле «*Archive.dat*». «*Archive.cfg*» — файл конфигурации архива сообщений. В этой же папке хранятся архивы графиков аналоговых параметров. Каждый день создается новая папка архивами графиков за этот день. Формат создаваемой папки, следующий: *YaaMbbDcc*, где *aa* — две последние цифры года, *bb* — номер месяца, *cc* — день.

— **Base** — папка, содержащая основные используемые в системе базы данных.

— **Documents** — папка с документацией. Здесь же находятся файлы конфигурации функциональных клавиатур;

— **Fonts** — папка со шрифтами, которые устанавливаются в систему Windows программой «*MiniInstaller*».

— **Images** — папка с набором картинок для библиотеки графических элементов;

— **Log** — папка предназначена для сохранения некоторых специальных отчетов программы;

— **MnemoBase** — папка файлов мнемосхем;

— **Sounds** — папка, содержащая звуковые файлы, используемые в системе;

— **Options** — папка, содержащая дополнительные файлы, необходимые для настройки системы;

— **Reports** — папка, содержащая файлы отчетов;

— **ScreenShots** — папка, содержащая файлы снимков экрана;

— **Source** — папка, содержащая файлы исходного кода программы.

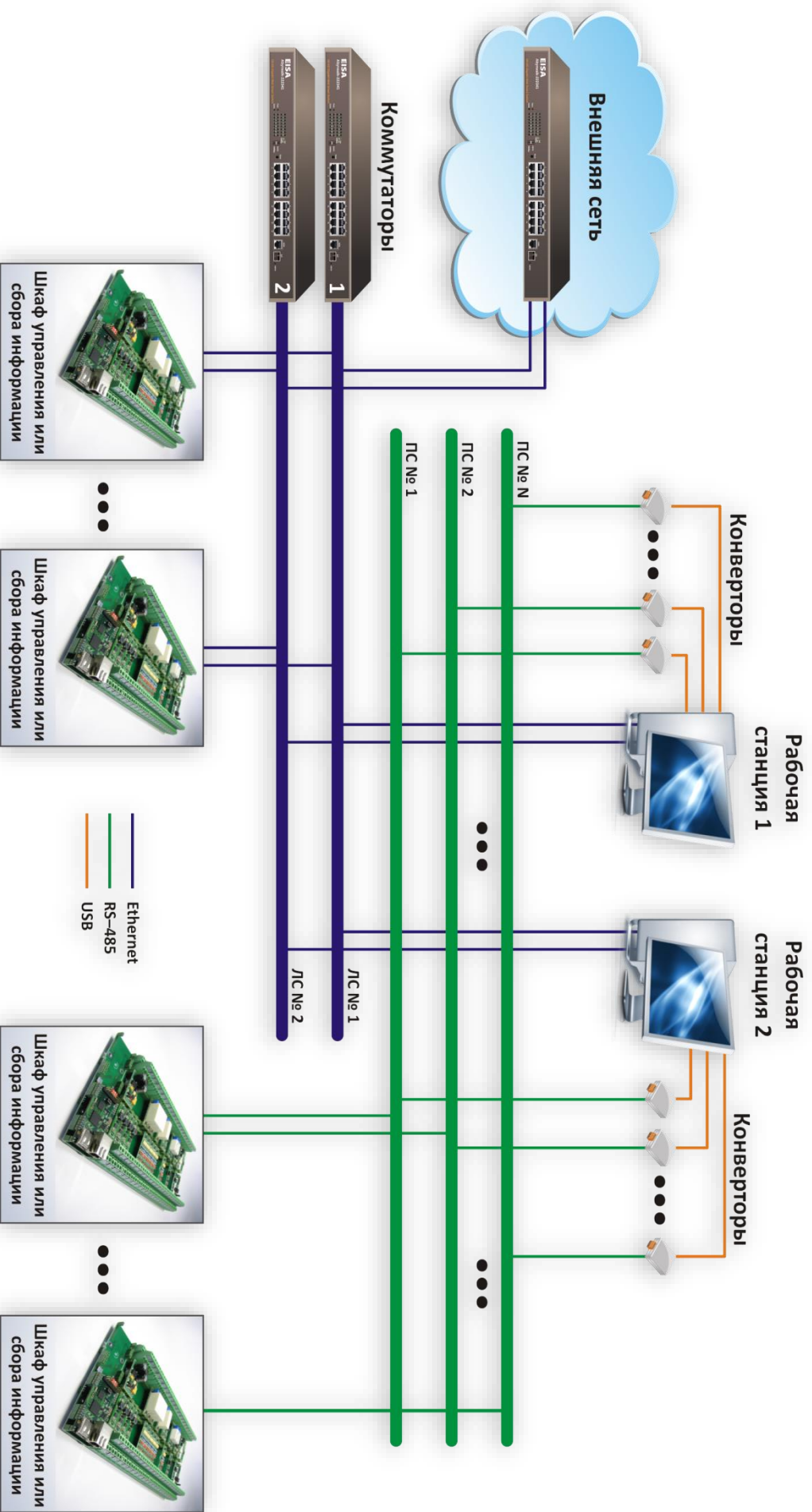


Рисунок 3.1. Структурная схема системы

4. Функции, выполняемые SCADA EISA

Программное обеспечение SCADA EISA осуществляет:

- контроль обмена по магистрали;
- предоставление оперативному персоналу наглядной информации в реальном времени в виде мнемосхем технологического оборудования;
- дистанционное управление оборудованием;
- вывод предупредительных сообщений;
- вывод аварийных сообщений;
- протоколирование аварийных ситуаций, действий оператора и предупредительных сообщений;
- регистрацию аналоговой информации с возможностью ее просмотра в виде графиков;
- анализ полученной аналоговой информации (усреднение, суммирование);
- предупредительную сигнализацию, при достижении значениями аналоговых параметров уставок сигнализации;
- просмотр и распечатку архивов;
- взаимный контроль работы компьютеров;
- выдачу требуемой информации в локальную сеть предприятия через встроенный OPC-сервер.

Контроль обмена по магистрали позволяет определить отсутствие связи с тем или иным абонентом нижнего уровня и сообщить об этом оперативному персоналу выдачей соответствующего сообщения. Отказы и восстановления связи фиксируются в архиве.

Основным видом предоставления информации оперативному персоналу являются мнемосхемы. Информация на мнемосхемах группируется по функциональному признаку и отображается в виде фрагментов технологических схем. В SCADA EISA, как правило, представлены следующие типы мнемосхем:

- общая схема технологических объектов, обслуживаемых данной системой;
- схемы каждого объекта в отдельности;
- укрупненные схемы отдельных узлов технологического оборудования;

На мнемосхемах отображаются:

- наименование мнемосхемы;
- текущее время;
- список последних 5 сообщений системы;
- состояние арматуры (открыта, закрыта, открывается, закрывается);
- значение аналоговых параметров в цифровой форме;
- состояние дискретных переменных в виде надписей, например, «вкл.», «откл.», «откр.», «закр.»;
- динамические барографы, меняющие свою длину в зависимости от величины аналогового параметра в процентах.

Информация на мнемосхемах дополняется:

- изменением цвета арматуры;
- изменением цвета при предупредительных и аварийных отклонениях;
- текстовыми надписями, отражающими состояние регуляторов («А», «Р», «◀», «▶»);
- другими элементами динамики, количество которых ограничено только размерами экрана.

Переключение между мнемосхемами осуществляется оператором с помощью функциональной клавиатуры нажатием клавиши с названием соответствующей схемы или с помощью «мыши» выбором названия необходимой схемы из меню.

По требованию заказчика могут быть разработаны дополнительные мнемосхемы, количество которых не ограничивается.

Дистанционное управление оборудованием ведется оперативным персоналом с функциональной клавиатуры, нажатием клавиш с соответствующими надписями, например, «Газ ▶». При этом оператор видит на

мнемосхемах оперативные изменения информации. Так при открытии заслонки увеличивается длина барографа, указывающего процент ее открытия. При достижении заслонкой концевого выключателя закрытого или открытого положения изменяется цвет ее отображения.

Аварийные и предупредительные сообщения, возникающие в системе, приводят к выводу поверх любой мнемосхемы **окна текущих сообщений** с одновременной фиксацией в архиве. Сообщения убираются с экрана после их «квитирования» оператором. Для этого необходимо нажать клавишу «Квитировать» на функциональной клавиатуре или в окне сообщений. При этом убирается одно сообщение. Для квитирования одновременно всех сообщений необходимо нажать клавишу «Квитировать все» на функциональной клавиатуре совместно с клавишей «Подтверждение».

Все **аварии, предупредительные сообщения и действия оперативного персонала**, произведенные с клавиатуры, фиксируются в архиве с указанием даты и времени возникновения. Просмотреть архив можно в отдельном окне, вызвав его на экран с функциональной клавиатуры нажатием клавиши «Архив» или мышкой, выбрав соответствующий пункт меню. При просмотре архива предусмотрена фильтрация данных, которая позволяет выбрать только необходимую информацию для просмотра. Глубина хранения архива — 1 год. Выбранные оперативным персоналом данные могут быть либо распечатаны на принтере, либо сохранены в файл.

Аналоговые величины хранятся в системе в виде графиков. Существует два режима просмотра: первый — история изменения параметра за определенное время, второй — слежение за параметром в реальном времени (аналог самописца). Графики просматриваются в специальном окне. Одновременно можно видеть, как график отдельного параметра, так и группу до 12 графиков. При просмотре нескольких графиков они маркируются в физических величинах одного из параметров (назначенного персоналом).

Информация для построения **графиков** сохраняется с периодичностью 1,0 с. Общее количество графиков не ограничено. Обеспечивается вывод графиков архивных значений параметров на принтер в цветном или черно-белом виде.

В системе существует возможность анализа полученной аналоговой информации. По сохраненным данным можно получить среднее значение необходимой величины или суммарное значение за определенный промежуток времени.

При приближении значений аналоговых параметров к уставкам сигнализации их цифровые значения меняют цвет фона (например, на красный), что позволяет оперативному персоналу принять меры и не допустить срабатывания защит. Дополнительно в системе существует возможность настройки подачи звуковой сигнализации на компьютер и на шкаф системы управления при срабатывании предупредительной сигнализации. Предупредительная сигнализация в SCADA EISA настраивается согласно утвержденному списку уставок сигнализации.

В SCADA EISA для обеспечения надежности должно работать как минимум два компьютера. Обмен по магистральной с нижним уровнем ведет только один из них. Второй компьютер при этом обменивается информацией с нижним уровнем через первый компьютер по локальной сети. При возникновении сбоя связи с контроллером нижнего уровня через первый компьютер обмен начинает вести второй, а первый переключается в режим обмена информацией по локальной сети. Если один из компьютеров отключается, то на втором автоматически выводится предупредительное сообщение об этом. Таким образом, система осуществляет взаимный контроль компьютеров.

5. Меню администратора SCADA EISA

5.1. Смена пользователей — режима работы — SCADA EISA

Основные методы оперативной работы с системой описаны в документе *«Руководство пользователя»*. Произвести настройку системы и иметь доступ к другим инструментам системы (меню администратора) становится возможным при переключении в режим администратора системы.

Для доступа к функциям настройки и изменения системы необходимо иметь права администратора.

Чтобы переключиться в режим администратора необходимо подключить к компьютеру стандартную клавиатуру, нажать одновременно комбинацию клавиш *«Alt» + «F12»* и вводом пароля администратора, окно ввода пароля представлено на Рисунок 5.1.1. Для переключения в режим оператора, необходимо повторно нажать эту же комбинацию клавиш. Переключиться в режим администратора можно также мышкой, нажав на иконку текущего пользователя системы в верхнем правом углу экрана:



— пользователь «Оператор»,



— пользователь «Администратор».

Повторное нажатие этой комбинации приводит авторизации пользователя «Оператор».

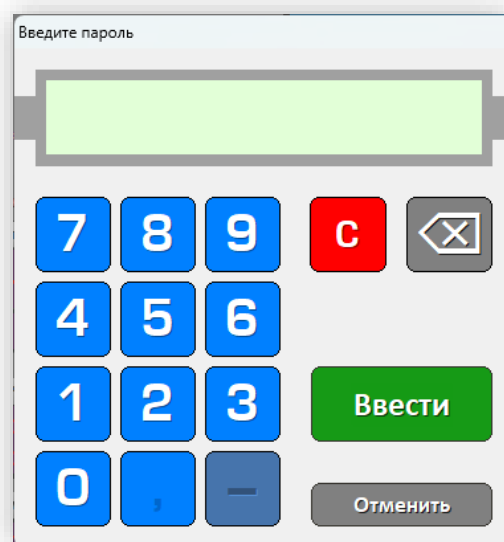


Рисунок 5.1.1. Окно ввода пароля

Вызов окна ввода пароля возможен нажатием левой клавиши мыши на идентификатор статуса пользователя. В режиме администратора открывается доступ ко всем пунктам основного меню программы. Также становится возможным выход из SCADA EISA. Выход осуществляется из меню оператора выбором пункта *«Выход»*.

5.2. Настройки сигнализации

Этот пункт меню предназначен для установки и изменения требуемых уставок и параметров предупредительной сигнализации по аналоговым параметрам. Предупредительная сигнализация по аналоговым параметрам возникает при достижении им определенных границ минимума или максимума. Эти границы, а также требуемые виды сигнализации можно настроить по каждому из поступающих в систему аналоговых сигналов.

Окно настроек сигнализации представлено на Рисунок 5.2.1.

Назначение полей настроек:

- **Нижний предел сигнализации** и **Верхний предел сигнализации** — это нижняя и верхняя границы параметра, при которых необходимо выводить предупреждение;
- **Задержка срабатывания** — временной интервал в секундах между выходом параметра за установленную границу и срабатыванием сигнализации, допускается задание дробных значений;
- **Звонок** — если установлена галочка, то при выходе параметра за пределы установленных границ будет подана команда «Включить звонок предупредительной сигнализации» на шкаф управления (команда

должна поддерживаться шкафом управления), абонент которого указан в поле «Абонент предупредительного звонка»;

— **Звуковая сигнализация** — при включенном параметре при достижении установленных границ сигнализации подаётся звуковой сигнал на колонки компьютера и параметр на мнемосхеме изменит цвет;

— **Переключение мнемосхемы** — при установленной галочке произойдёт переключение на мнемосхему, номер которой указан в поле «Номер мнемосхемы»;

— **Логическая строка включения сигнализации** — позволяет задать дополнительные условия для включения сигнализации, например, включать сигнализацию только в случае, если определённый бит в пакете обмена установлен в «1».

Для закрытия окна настроек нужно нажать кнопку «Ок». После ее нажатия транслируется логика всех мнемосхем и, в случае обнаружения ошибки, выводится соответствующее сообщение.

Настройки сигнализации										
Название	Логическая строка включения сигнализации (1 - включена)	Нижний предел сигнал.	Верхний предел сигнал.	Задержка срабатыв. (сек)	Абонент предуп. звонка	Звонок	Звук	Перекл. мнемосх.	Номер мнемосх.	
Котел 4 горелка 1. Уставка защиты понижения давления газа централь	A401C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 1. Уставка защиты понижения давления газа перифер	A401C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 Горелка 1. Температура микропроцессора (°C)	A401C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Давление газа на опрессовку (кгс/см2)	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Давление газа центрального потока (кгс/см2)	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Давление газа центрального потока (индикация) (кг	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Давление газа периферийного потока (кгс/см2)	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Давление газа периферийного потока (индикация)	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Давление воздуха (кгс/м2)	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Давление воздуха (индикация) (кгс/м2)	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Положение регулирующей заслонки газа централь	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Положение регулирующей заслонки газа перифер	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Положение шибера воздуха (%)	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Задание регулятора давления газа центрального п	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Задание регулятора давления газа периферийного	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Задание регулятора давления воздуха (кгс/м2)	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Состояние регулятора давления газа центрального	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Состояние регулятора давления газа периферийно	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Состояние регулятора давления воздуха (2 - Ручно	A402C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Уставка защиты понижения давления воздуха (кгс/	A401C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Уставка защиты понижения давления газа централь	A401C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4 горелка 2. Уставка защиты понижения давления газа перифер	A401C1B47X3	0	0	1	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 2. Расход газа нормализованный (нм3/ч)	num(A200C1B162X8) > 0	0	0	1	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 3. Расход газа нормализованный (нм3/ч)	num(A300C1B162X8) > 0	0	0	1	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Котел 4. Расход газа нормализованный (нм3/ч)	num(A400C1B162X8) > 0	0	0	1	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Рисунок 5.2.1. Окно настроек предупредительной сигнализации

5.3. Системные настройки

Данный пункт меню выводит на экран окно системных настроек системы. Данное окно имеет несколько вкладок, которые позволяют управлять различными настройками системы.

5.3.1. Вкладка «Дисплей»

Представлена на Рисунок 5.3.1.

Предоставляет возможность управления выводом экрана SCADA EISA на один или несколько мониторов, подключенных к компьютеру. Монитор, на который выводится информация подсвечивается голубым цветом. Если установлена галочка «Расширить на весь рабочий стол», то экран системы расширяется на оба монитора. Галочка «Использовать собственный размер мнемосхемы» используется для «ручного» задания выводимого размера экрана SCADA EISA.

5.3.2. Вкладка «Разное»

Представлена на Рисунок 5.3.2.

Предназначена для установки нескольких важных настроек системы, предназначенных для:

- запрета переключения на другое приложение во время работы SCADA EISA,
- необходимости ввода пароля при смене пользователя системы на «Администратор»,
- запрета включения испытательного режима на контроллере ПТК при работе в режиме «Оператор»,
- изменения качества прорисовки элементов мнемосхемы в состояние «Нет связи»,
- установки блокировки перемещения курсора мыши за пределы основного экрана.

5.3.3. Вкладка «Краткий архив»

Представлена на Рисунок 5.3.3.

Позволяет задавать тип сообщений, которые будут выводиться в списке последних сообщений системы в специальной области, выделенной в верхней части программы. Установка галочки является разрешением на вывод сообщений заданного типа. Цвет сообщений соответствующего типа показан словом «Пример».

5.3.4. Вкладка «Отчеты»

Представлена на Рисунок 5.3.4.

Позволяет задавать режим вывода дневного отчета параметров: полные сутки или посменно. Работа с дневным отчетом параметров представлена в «Руководство пользователя».

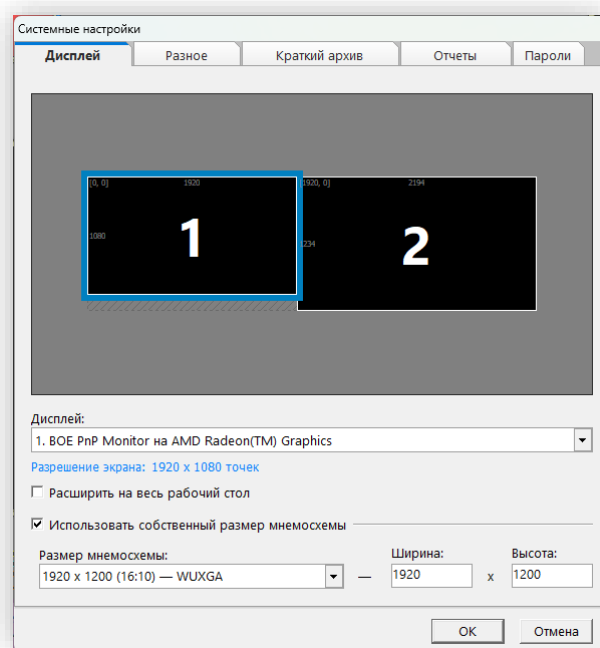


Рисунок 5.3.1. Вкладка «Дисплей»

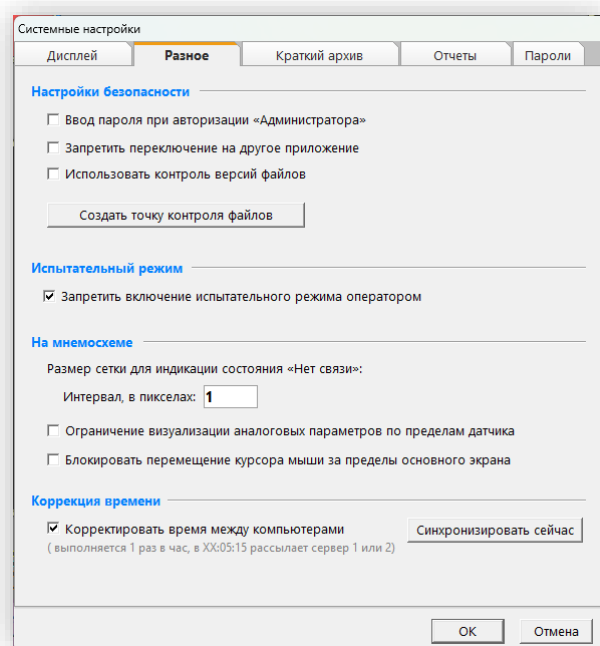


Рисунок 5.3.2. Вкладка «Разное»

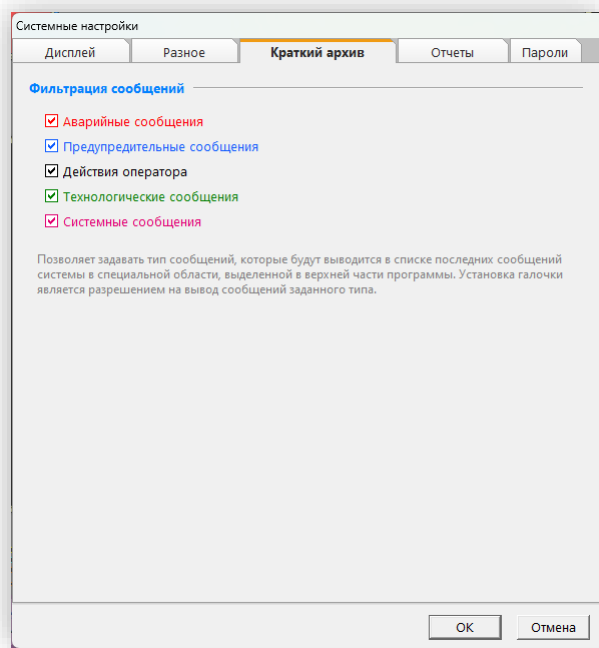


Рисунок 5.3.3. Вкладка «Краткий архив»

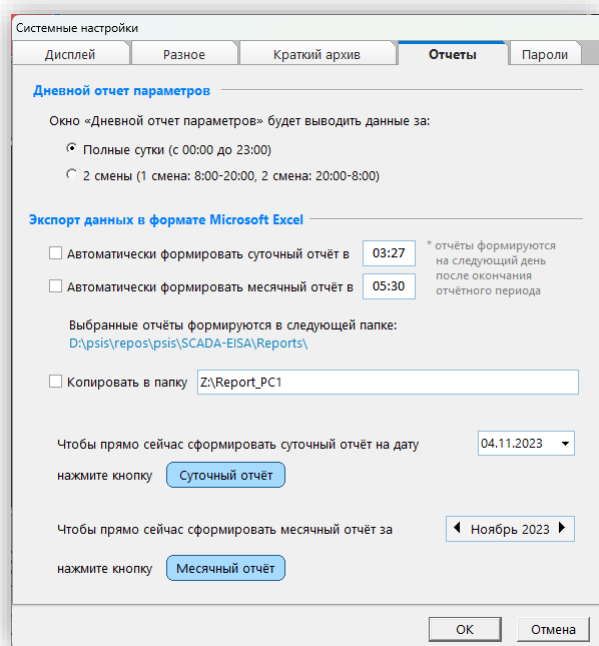


Рисунок 5.3.4. Вкладка «Отчеты»

5.3.5. Вкладка «Пароли»

Представлена на Рисунок 5.3.5.

Предоставляет функцию смены пароля, в настройках можно задать:

- цифровой пароль для входа в режим «Администратора», состоящий не менее чем из трех знаков, максимальное ограничение длины — 15 цифр;
- цифровой пароль подтверждения записи настроек, состоящий не менее чем из трех знаков, максимальное ограничение длины — 6 цифр.

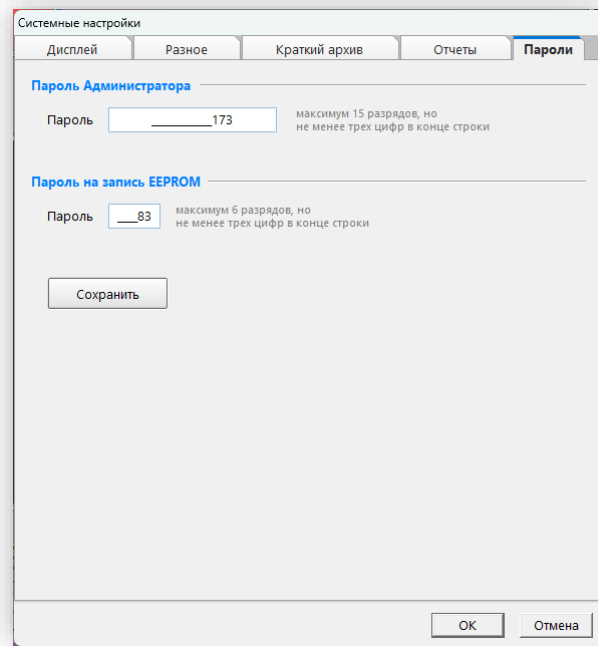


Рисунок 5.3.5. Вкладка «Пароли»

5.4. Компилятор логики

Окно компилятора логики представлено на Рисунок 5.4.1 **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

Действия, доступные в данном окне, позволяют при необходимости осуществить контроль и получить результат вычисления логического выражения, задаваемого при привязке элемента мнемосхемы, графика и фиксируемого по битам сообщения (см. главу 8).

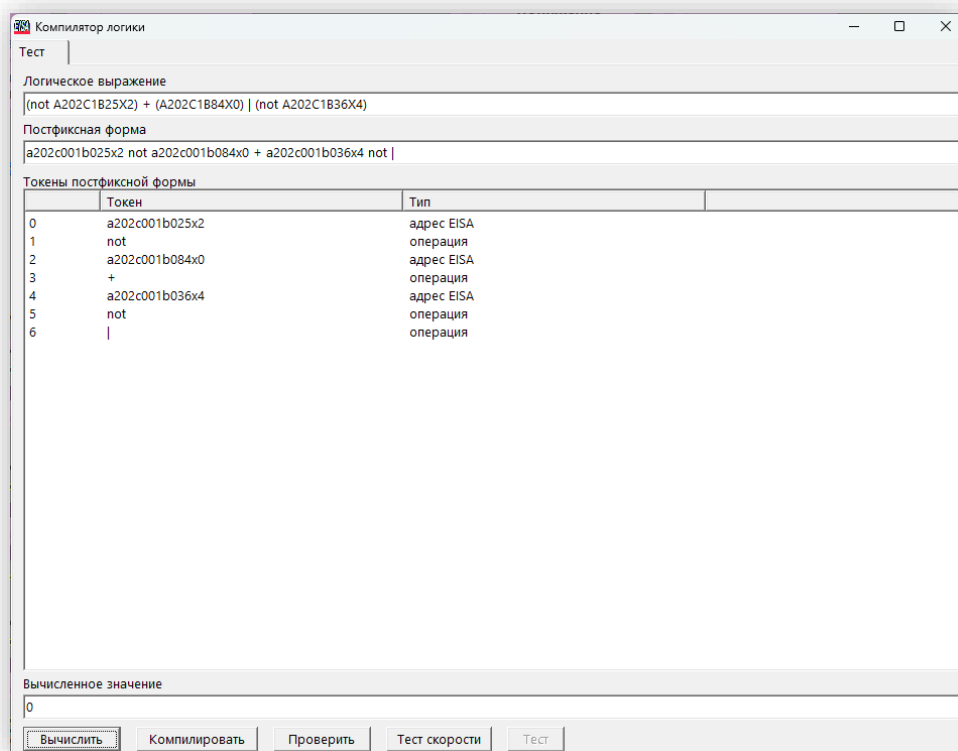


Рисунок 5.4.1. Окно компилятора логики

5.5. Контроль параллельных процессов

В окне выводится состояние выполнения параллельных задач (Рисунок 5.5.1.)

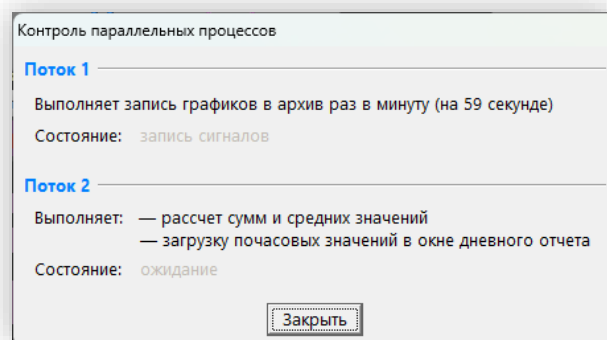


Рисунок 5.5.1. Окно контроля параллельных процессов

5.6. Окно конфигурации абонентов системы

Окно конфигурации абонентов системы предназначено для задания количества и типов подключенных к системе контроллеров. Здесь же задаются шаблоны пакетов, посылаемых на контроллеры, интервалы времени отправки пакетов, названия технологического оборудования, обслуживаемого контроллерами и логические индексы для «привязки» данных от контроллеров в системе.

Окно представлено на Рисунок 5.6.1.

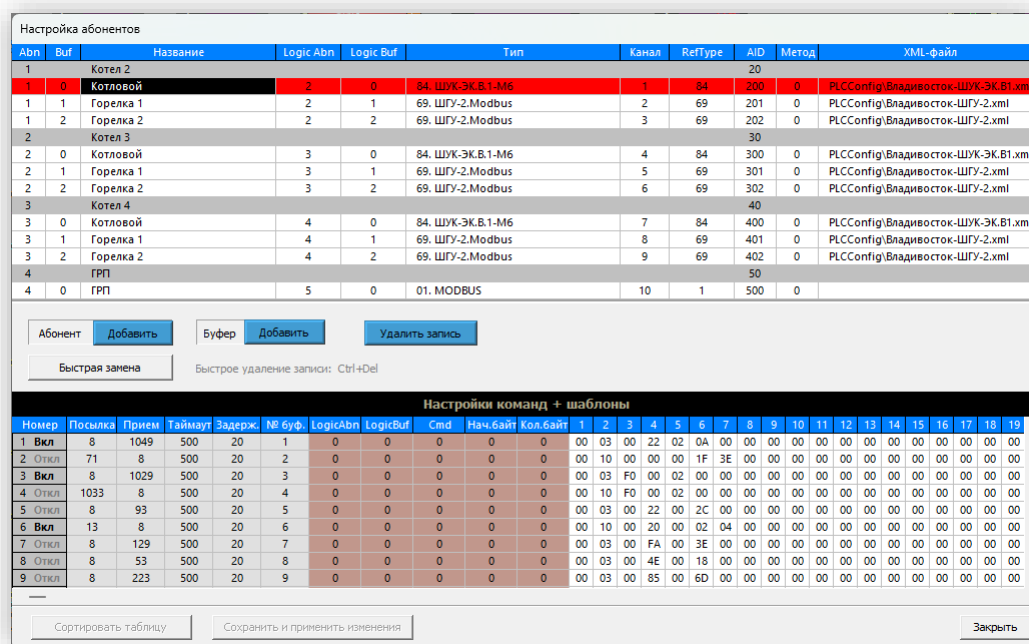


Рисунок 5.6.1. Окно настроек абонентов системы

Список абонентов системы представляет собой таблицу, в которой указывается имя абонента системы и всех входящих в него буферов. Абонентом системы может быть отдельный контроллер, который состоит из одного или нескольких буферов. Разделение на абонентов и буферы условное и служит для облегчения настройки системы. Обмен информационными пакетами ведется с буферами. Каждый буфер может иметь собственную структуру пакетов и адресацию.

Все настройки пакетов обмена задаются в нижнем поле окна. Здесь необходимо задать количество байт посылаемых на контроллер «Посылка», количество байт принимаемых в отклике «Приём» (с учетом контрольной суммы), Время, в течение которого ожидается отклик от контроллера «Таймаут», минимальный интервал времени, через которые можно посылать следующий пакет на буфер «Задержка», «№ буфера».

Далее идет непосредственно посылаемый пакет. Контрольная сумма формируется автоматически и подставляется в конце посылаемого пакета. Алгоритм формирования контрольной суммы зависит от типа буфера, который задается в верхней части окна для каждого буфера (поле «Тип»).

В верхней части окна задаются:

- **Abn** — внутренний номер абонента в системе;
- **Buf** — внутренний номер буфера в системе;
- **Название** — название абонента;
- **Logic Abn** — логический номер абонента в системе;
- **Logic Buf** — логический номер буфера в системе. Именно к логическим номерам происходит обращение из программы к конкретному устройству. Все логические «привязки» элементов мнемосхем и графиков производятся именно к «Logic Abn» и «Logic Buf»;

— **Канал** — определяет номер канала обмена, по которому будут передаваться данные;

— **RefType** — определяет тип справочников аварий, действий оператора и предупредительных сообщений для данного буфера;

— **AID** — формируется автоматически, служит для идентификации запроса–отклика Modbus;

— **Метод** — указывается номер дополнительного метода обработки отклика, типовое значение «0»;

— **XML-файл** — указывается имя XML-файла с описанием настроек EEPROM.

Чтобы добавить новый абонент к существующему списку необходимо нажать кнопку «Абонент > Добавить». При этом создается новый абонент, причем все данные в него копируются из того абонента, на котором в момент нажатия кнопки был установлен курсор. После создания нового абонента необходимо задать ему имя и внутренний номер абонента. Причем внутренние номера абонентов должны нумероваться по порядку без разрывов в нумерации.

Далее необходимо создать буфер созданного абонента. Для добавления буфера абонента нужно нажать на кнопку «Буфер > Добавить». При этом создается новый буфер, причем все данные в него копируются из того буфера, на котором в момент нажатия кнопки был установлен курсор. После создания буфера необходимо сконфигурировать его, то есть, задать все настроечные параметры в верхней части таблицы, а также структуру команд и временные характеристики протокола обмена.

5.7. Окно настройки каналов обмена

Окно настройки каналов обмена представлено на Рисунок 5.7.1.

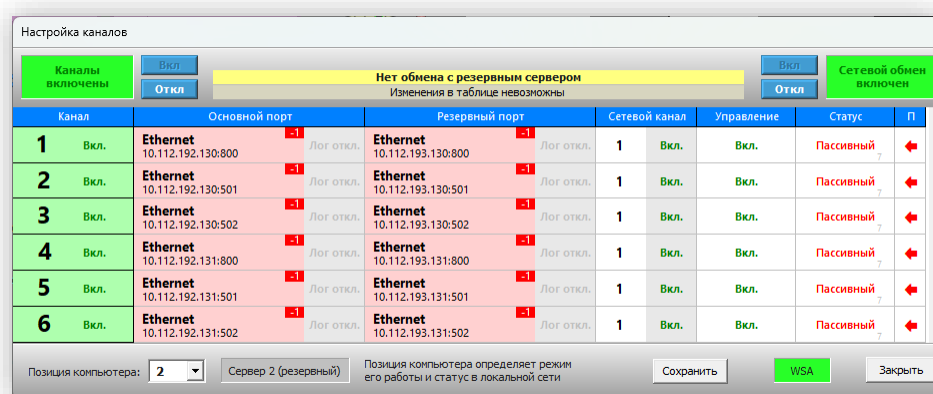


Рисунок 5.7.1. Окно настройки каналов обмена

Оно предназначено для задания портов, через которые ведется обмен данными с контроллерами нижнего уровня. Всего в системе может быть до 20 независимых каналов обмена. Каждый из каналов можно настроить на передачу данных по COM–порту или по сети Ethernet. Обмен может вестись как по одному порту, так и по двум (в режиме резервирования). Резервирование возможно только при наличии резервированных портов у контроллера нижнего уровня. Для настройки каналов необходимо сначала выключить обмен с контроллерами. Для этого нужно нажать кнопку «Откл.».

Поле «Позиция компьютера» определяет статус компьютера в сети:

- 1 — основной сервер обмена с контроллерами — Сервер-1;
- 2 — резервный сервер обмена с контроллерами — Сервер-2;

3, 4, 5, ... — мониторы. Мониторы сами не ведут обмен с контроллерами, но получают информацию от серверов по локальной сети.

В стандартной конфигурации АРМ ПТК автоматизации котла присутствуют основной и резервный серверы обмена, то есть. **Сервер-1** и **Сервер-2**. При необходимости подключения дополнительных компьютеров, они подключаются в качестве мониторов: **Монитор-3**, **Монитор-4**, **Монитор-5** и т.д. При этом, все возможности управления оборудованием на Мониторах сохраняются в полном объёме.

Включение/выключение канала производится мышкой нажатием на номер канала. Для задания параметров обмена по каналу нужно нажать на него правой кнопкой мыши после чего в появившемся меню выбрать тип канала (COM—порт или Ethernet). Для задания настроек COM—порта или Ethernet—обмена нужно два раза щелкнуть мышкой на требуемом канале и затем в появившемся окне задать параметры обмена.

Поле **«Сетевой канал»** определяет номер виртуального канала для обмена по сети Ethernet между компьютерами. Каждый сетевой канал имеет список компьютеров в сети, которые будут получать данные. Более подробно об этом — в пункте Окно «Сетевой обмен» 5.9 данного Руководства.

Поле **«Управление»** включает/отключает возможность отправки управляющих воздействий на контроллеры, подключенные к каналу с данного компьютера.

Поле **«Статус»** — информационное, в котором отображается текущий статус обмена по каналу. **«Активный»** — компьютер посылает запросы в порт данного канала, **«Пассивный»** — компьютер не посылает запросы в порт данного канала, а получает данные по сети Ethernet от другого компьютера и контролирует линию обмена. **«Монитор»** — компьютер не подключен к обмену с контроллерами, а только получает данные по сети Ethernet от других компьютеров сети. После задания требуемых настроек нужно снова включить обмен данными, для чего нажать кнопку **«Вкл.»**.

Каждый настроенный порт обмена отображается цветным прямоугольником с ключевой информацией внутри. При этом, цвет прямоугольника может меняться в процессе работы:

- **Светло-зелёный** — порт подключен к контроллеру и по нему ведется обмен;
- **Тёмно-зелёный** — порт подключен к контроллеру, но в данный момент обмен по нему не ведётся (обмен может вести противоположный порт в канале, либо другой сервер обмена);
- **Жёлтый** — порт подключен к центральному процессору контроллера, но нет обмена центрального процессора с горелочным шкафом;
- **Красный** — порт не подключен к контроллеру, ошибка подключения.
- **Белый** — порт отключен в настройках.

5.8. Окно «Драйвер обмена»

Окно предназначено для контроля обмена компьютеров с контроллерами нижнего уровня. Здесь для каждого буфера системы можно видеть отсылаемый на контроллер пакет, принимаемый пакет, время цикла обмена, наличие связи. Определенные поля этого окна позволяют выявлять причины ошибок в обмене.

Окно представлено на Рисунок 5.8.1.

В верхней левой части окна выводится список всех абонентов системы. Здесь указывается номер абонента, его название, а также поле статуса связи с данным абонентом **«Link»**. Поле выводится зеленым цветом, если есть связь со всеми буферами данного абонента, желтым — при наличии связи только с некоторыми буферами этого абонента и красным — если нет связи ни с одним буфером. Выбор нужного абонента осуществляется мышкой. При этом слева выводятся все буфера данного абонента. Здесь выводится номер каждого буфера, поле наличия связи с буфером (есть связь — зеленый цвет, нет связи — красный цвет, выключенный буфер — серый цвет), статус буфера (**«On»** — включен, **«Off»** — выключен, **«Gen»** — буфер находится в режиме генератора, т.е. буфер не принимает пакеты от контроллера, а существует возможность вручную занести требуемые данные в определенные байты пакета для проверки), название буфера, тип контроллера.

Для просмотра данных, посылаемых на определенный буфер и принимаемых от него, необходимо мышкой выбрать нужный абонент в левой таблице, а затем требуемый буфер в правой таблице. При этом в поле выбора команды можно выделить определенную команду для просмотра в окне. В этом случае, в окне буфера отправки будет отображаться информация только по командам определенного типа. Если нужно просматривать все отправляемые пакеты, то в поле выбора команды необходимо выбрать **«Все»**. Если при просмотре пакетов нажать мышкой на определенный информационный байт в окне отправки или приема, то в нижней части экрана будут выведено содержимое этого байта в десятичном и двоичном формате. Если байт является значением аналогового параметра, то можно посмотреть преобразование значения в ток, при условии, что используется 8 разрядное значение.

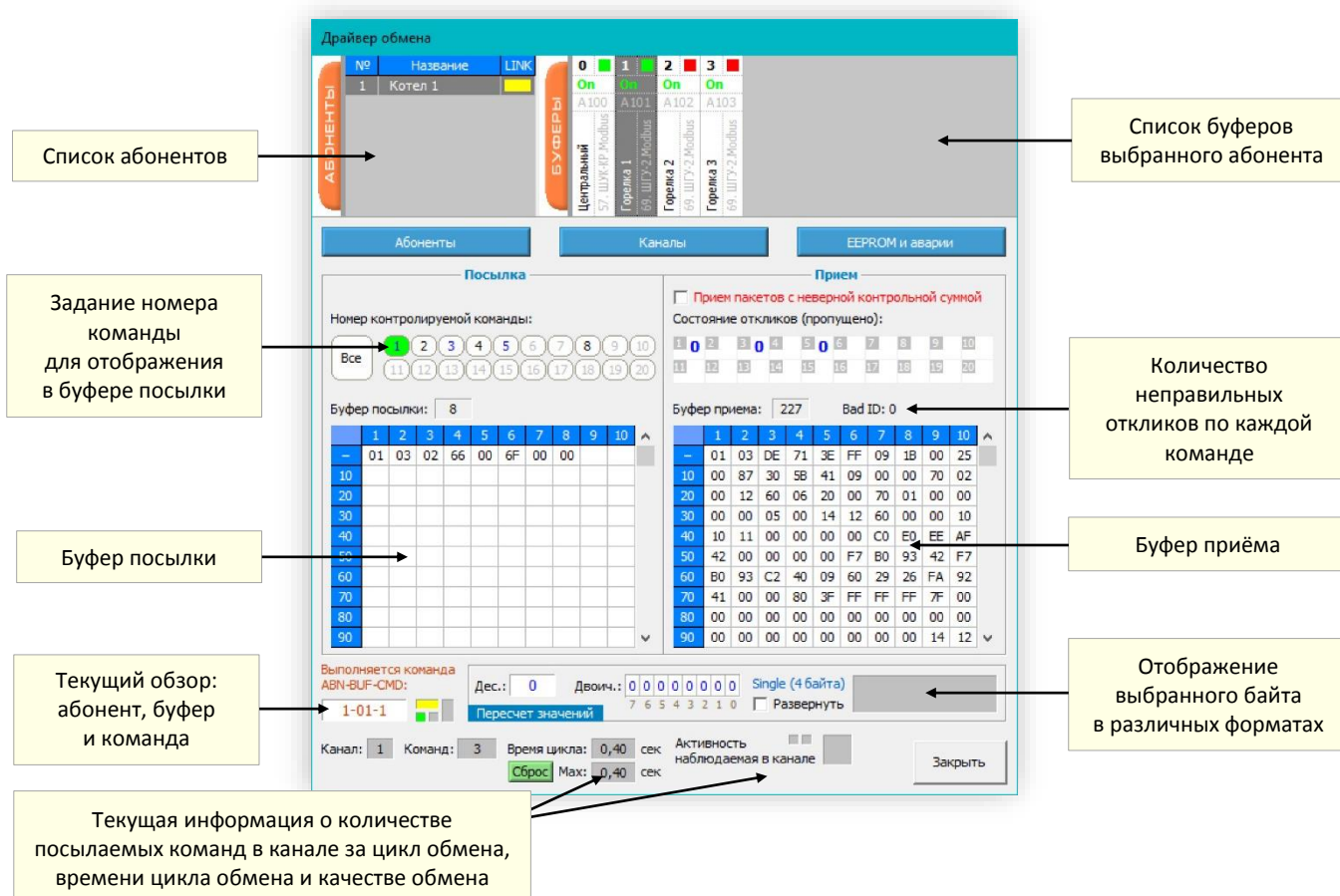


Рисунок 5.8.1. Окно «Драйвер обмена»

5.9. Окно «Сетевой обмен»

Окно предназначено для настройки сетевого обмена между компьютерами ПТК, а также для просмотра отправляемых и принимаемых по сети пакетов.

Окно представлено на **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

В этом окне задаются компьютеры в сети, которые получают информацию по определенному «виртуальному» сетевому каналу. Всего может быть задано 8 сетевых каналов с номерами от 1 до 8. Дополнительный канал («Общий») предназначен для передачи системных сообщений между компьютерами. Обычно в нем указываются все компьютеры, которые задействованы в ПТК.

Для включения в систему нового компьютера его необходимо добавить в список. Для этого нужно выбрать его IP-адреса из списка сетевых адресов в правой части окна или ввести их там вручную, и нажать кнопку «Добавить». После этого компьютер попадает в список, и ему будут рассылаться пакеты выбранного сетевого канала. Настройку сетевых каналов необходимо выполнить на каждом компьютере системы, причем в списке должны быть и собственные IP-адреса данного компьютера. Помимо этого, в полях «Собственный адрес 1» и «Собственный адрес 2» должны быть указаны IP-адреса сетевых подключений данного компьютера (основное и резервное). В окне также отображается имя рабочей группы, в которой находятся компьютеры. Это имя можно изменять непосредственно из окна. Оно должно быть одинаковым на всех компьютерах системы. Для удаления компьютера из списка нужно нажать кнопку «Удалить». При этом выбранные в левом списке компьютеры удалятся из него. Возможно множественное выделение в списке. При работе программы в списке выводятся IP-адреса компьютеров, их внутренние номера в системе, а также состояние, которое выводится зеленым цветом при наличии связи с компьютером с указанным IP-адресом, красным цветом — при отсутствии связи, и серым цветом — если выключен сетевой обмен.

Настройки сохраняются в файле «ipconfig.ini» в папке «Options». Светло-красный цвет поля сигнализирует о несоответствии данных файла конфигурации реальным IP-адресам.

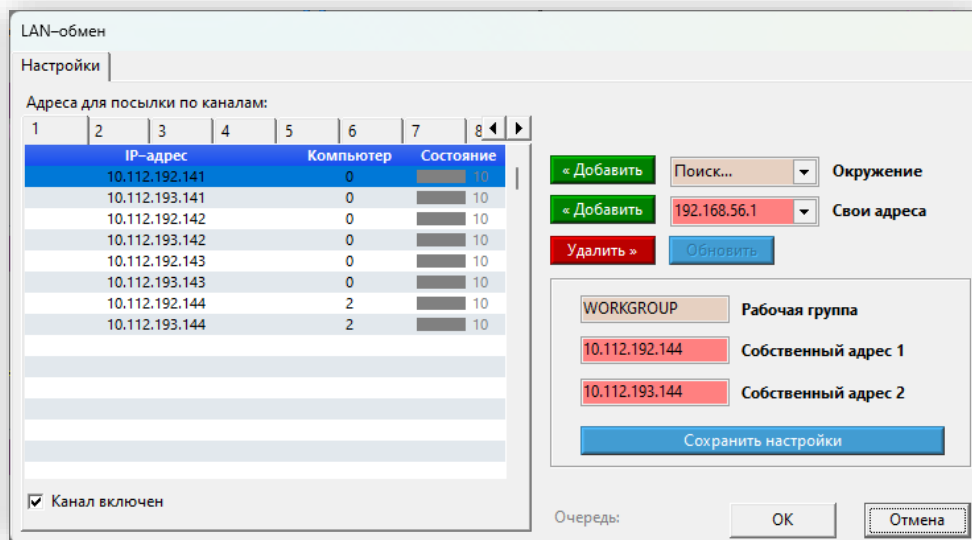


Рисунок 5.9.1. Окно сетевого обмена

6. Базы данных и справочники

6.1. Введение

Основное меню программы содержит пункт «Базы данных и справочники». Этот пункт открывает доступ к основным базам данных системы.

Окно просмотра базы данных представлено на Рисунок 6.1.1.

Для добавления нового элемента в базу данных нужно нажать кнопку «Ins» на клавиатуре или мышкой кнопку «Новая запись» в левом нижнем углу окна. Для удаления элемента базы нужно выбрать требуемые для удаления записи и нажать кнопку «Del» на клавиатуре или мышкой кнопку «Удалить запись» в левом нижнем углу окна. Редактирование записи осуществляется после двойного нажатия левой кнопкой мышки на требуемое поле или нажатием клавиши «Enter» на стандартной клавиатуре.

Метка	Названия графика	Логическая строка	Номер канала	Последовательный номер	Выход	Логич. позиция	Датчик	Датчик (Датчик)	Выход за пределы	Режимный параметр	Версия	Единица измерения
1 stp1grp	ГРП. Давление газа на входе (МПа)	single(A200C1840X)	---	---	420	500	Нет	0	---	---	1	---
2 stp1grp	ГРП. Температура газа на входе (°C)	single(A200C1820X)	---	---	425	500	Нет	0	---	---	100	2
3 stp2grp	ГРП. Давление газа на выходе (МПа)	single(A200C1820X)	---	---	421	500	Нет	0	---	---	0.25	0
4 stp2grp	ГРП. Температура газа на выходе (°C)	single(A200C1820X)	---	---	426	500	Нет	0	---	---	100	2
5 stp3grp	ГРП. Перепад давления газа на фильтре 1 (кПа)	single(A200C1800X)	---	---	422	500	Нет	0	---	---	16	2
6 stp3grp	ГРП. Перепад давления газа на фильтре 2 (кПа)	single(A200C18120X)	---	---	423	500	Нет	0	---	---	16	4
7 stp3grp	ГРП. Перепад давления газа на фильтре 3 (кПа)	single(A200C18160X)	---	---	424	500	Нет	0	---	---	16	2
8 stp1grp	ГРП. Температура воздуха в блок-боксе фильтров (°C)	single(A200C18240X)	---	---	427	500	Нет	0	---	---	100	2
9 stp2grp	ГРП. Температура воздуха в блок-боксе радиатора (°C)	single(A200C18360X)	---	---	428	500	Нет	0	---	---	100	2
10 stp2grp	ГРП. Температура воздуха в помещении КИПМ (°C)	single(A200C18400X)	---	---	429	500	Нет	0	---	---	100	2
11 stp4grp	ГРП. Температура наружного воздуха (°C)	single(A200C18440X)	---	---	430	500	Нет	0	---	---	100	2
12 slak8grp	ГРП. Напряжение на аккумулятор (В)	single(A200C18480X)	---	---	431	500	Нет	0	---	---	28	0
13 slak8grp	ГРП. Счетчик электроэнергии (кВт)	single(A200C18560X)	---	---	432	500	Нет	0	---	---	999999	0
14 slg1grp	ГРП. Суммарный приведенный расход газа (тыс. м³/ч)	single(A200C18640X)	---	---	433	500	Нет	0	---	---	100000	0
15 slg2grp	ГРП. Суммарный приведенный расход газа (тыс. м³/ч)	single(A200C18680X)	---	---	434	500	Нет	0	---	---	20000	0
16 slg3grp	ГРП. Текущий приведенный расход газа (тыс. м³/ч)	single(A200C18680X)	---	---	435	500	Нет	0	---	---	100	0
17 stp3grp	ГРП. Температура газа от корректора (°C)	single(A200C18720X)	---	---	436	500	Нет	0	---	---	100	0
18 stp3grp	ГРП. Давление газа от корректора (МПа)	single(A200C18760X)	---	---	437	500	Нет	0	---	---	1	0
19 stp2grp	Котел 2. Давление газа перед котлом (кгс/см²)	single(A200C18760X)	AIN1	---	0	500	Нет	0	---	---	2.5	1
20 stp2grp	Котел 2. Давление газа за ГРП (кгс/см²)	single(A200C18760X)	AIN2	---	1	500	Нет	0	---	---	2.5	1
21 stp2grp	Котел 2. Температура газа (°C)	single(A200C181026X)	AST20	---	2	500	Нет	0	---	---	0	1
22 stp2grp	Котел 2. Расход газа (м³/ч)	single(A200C189026X)	AIN42	---	3	500	Нет	0	---	---	120000	1
23 slg1grp	Котел 2. Расход макула на котел (л/ч)	single(A200C18880X)	AIN37	---	4	500	Нет	0	---	---	30	1
24 slg1grp	Котел 2. Расход макула на рециркуляцию (л/ч)	single(A200C18880X)	AIN38	---	5	500	Нет	0	---	---	10	1
25 stp1grp	Котел 2. Температура макула (°C)	single(A200C181024X)	AST19	---	6	500	Нет	0	---	---	0	1
26 stp1grp	Котел 2. Давление макула после регулирующего клапана (кгс/см²)	single(A200C188326X)	AIN25	---	7	500	Нет	0	---	---	40	1
27 stp1grp	Котел 2. Давление макула после регулирующего клапана (кгс/см²)	single(A200C188326X)	AIN26	---	8	500	Нет	0	---	---	25	1
28 stp1grp	Котел 2. Давление редир. макула до регулирующего клапана (кгс/см²)	single(A200C1884026X)	AIN27	---	9	500	Нет	0	---	---	25	0.5
29 stp1grp	Котел 2. Давление редир. макула после регулирующего клапана (кгс/см²)	single(A200C1884026X)	AIN28	---	10	500	Нет	0	---	---	25	0.5
30 slg1grp	Котел 2. Расход сетевой воды на входе (л/ч)	single(A200C188160X)	AIN21	---	11	500	Нет	0	---	---	500	1
31 slg1grp	Котел 2. Расход сетевой воды на выходе (л/ч)	single(A200C1882026X)	AIN22	---	12	500	Нет	0	---	---	500	1
32 stp1grp	Котел 2. Давление сетевой воды на входе (кгс/см²)	single(A200C1886026X)	AIN19	---	13	500	Нет	0	---	---	25	1
33 stp1grp	Котел 2. Давление сетевой воды на выходе (кгс/см²)	single(A200C18812026X)	AIN20	---	14	500	Нет	0	---	---	25	1
34 stp1grp	Котел 2. Температура сетевой воды на входе (°C)	single(A200C1896026X)	AST9	---	15	500	Нет	0	---	---	200	4
35 stp1grp	Котел 2. Температура сетевой воды на выходе (°C)	single(A200C1896026X)	AST10	---	16	500	Нет	0	---	---	200	4
36 stp1grp	Котел 2. Температура сетевой воды на выходе (°C)	single(A200C1896026X)	AST11	---	17	500	Нет	0	---	---	200	1100
37 stp1grp	Котел 2. Давление в расширитель непрерывной подачи (кгс/см²)	single(A200C188240X)	AIN23	---	438	500	Нет	0	---	---	25	1
38 stp1grp	Котел 2. Расход воды на непрерывную подачу (л/ч)	single(A200C187640X)	AIN13	---	18	500	Нет	0	---	---	5	0.5
39 stp1grp	Котел 2. Расход перераспредел. пара за котлом (л/ч)	single(A200C187640X)	AIN7	---	19	500	Нет	0	---	---	100	0.5
40 stp1grp	Котел 2. Расход питательной воды (л/ч)	single(A200C187640X)	AIN8	---	20	500	Нет	0	---	---	100	0.5
41 slg1grp	Котел 2. Уровень воды в барабане котла (регулирование) (мм)	single(A200C1840026X)	---	---	441	500	Нет	0	---	---	315	315
42 slg1grp	Котел 2. Уровень воды в барабане котла (обобщенный) (мм)	single(A200C1856026X)	---	---	21	500	Нет	0	---	---	315	315
43 slg1grp	Котел 2. Уровень воды в барабане котла (1 защита) (мм)	single(A200C187720X)	AIN10	---	22	500	Нет	0	---	---	315	315
44 slg1grp	Котел 2. Уровень воды в барабане котла (2 защита) (мм)	single(A200C1874026X)	AIN4	---	23	500	Нет	0	---	---	450	180
45 slg1grp	Котел 2. Уровень воды в барабане котла (3 защита) (мм)	single(A200C18752026X)	AIN5	---	24	500	Нет	0	---	---	375	255
46 slg1grp	Котел 2. Уровень воды в барабане котла (4 защита) (мм)	single(A200C187560X)	AIN6	---	25	500	Нет	0	---	---	425	205
47 stp1grp	Котел 2. Давление насыщенного пара в барабане котла (кгс/см²)	single(A200C1876026X)	AIN9	---	26	500	Нет	0	---	---	25	0.5
48 stp1grp	Котел 2. Давление насыщенного пара за котлом (кгс/см²)	single(A200C1876026X)	AIN16	---	27	500	Нет	0	---	---	25	0.5
49 stp1grp	Котел 2. Давление питательной воды перед узлом питания (кгс/см²)	single(A200C1880026X)	AIN17	---	28	500	Нет	0	---	---	60	0.5
50 stp1grp	Котел 2. Давление питательной воды после узла питания (кгс/см²)	single(A200C188040X)	AST18	---	29	500	Нет	0	---	---	60	0.5

Рисунок 6.1.1. Окно «Базы данных», вкладка «База сигналов»

6.2. База сигналов

Эта база задает элементы, к которым осуществляется привязка аналоговых параметров мнемосхем.

Вкладки окна редактирования записи базы данных «Сигналы» показано на Рисунок 6.2.1, Рисунок 6.2.2 и Рисунок 6.2.3.

Окно разделено на три группы:

- **Привязка** — задает соответствие между сигналом и принимаемым пакетом,
- **Сигнализация** — задает настройки предупредительной сигнализации параметра,
- **Графики** — задает параметры графика сигнала.

Описание полей окна:

- **Метка** — это уникальное имя сигнала, к которому привязываются элементы мнемосхем.
- **Текст** — задается формат параметра, выводимого на мнемосхемах. Это поле задает точность вывода параметра: количество знаков до запятой, и после. Для задания точности вывода на экран используются символы подчеркивания «_» и точка «.». Например, для задания точности вывода с тремя цифрами до запятой и двумя — после необходимо ввести «__._» (3 символа подчеркивания, точка, 2 символа подчеркивания).
- **Логическая строка** — строка привязки параметра к пакету информации, поступающему от контроллера. Формат конкретного пакета зависит от используемого оборудования. Формат привязки, а также описание возможные арифметические и логические операции представлены в главе 8 данного описания.
- **Логический индекс** — номер, который автоматически сопоставляется элементу после трансляции логики.

Рисунок 6.2.1. Вкладка «Привязка» окна редактирования свойств сигнала

— **Приоритет трансляции** — задает порядок трансляции элементов мнемосхемы. Чем меньше номер — тем раньше будет обрабатываться элемент при трансляции.

— **Время демпфирования** — задает время усреднения сигнала. Параметр нужен для демпфирования быстро изменяющихся сигналов.

— **Ширина шума** — дополнительная настройка демпфирования сигнала, настраивается по текущим показаниям параметра: необходимо задать ширину изменения сигнала в устоявшемся режиме, например, при «шумовом» изменении параметра от 0,15 до 0,19, необходимо установить настройку в 0,04, что соответствует «ширине шума».

— Поля «**Позиц. номер**» и «**Канал**» области «Паспорт параметра» — текстовые поля, предназначенные для вывода в специальном окне «Паспорт параметра» на мнемосхеме.

— **Датчик** — задает тип датчика, с которого берется сигнал (4–20 мА, 0–5 мА, 0–20 мА). Указание датчика необходимо для корректного пересчета коэффициента и смещения для вывода аналоговой информации. Если входные данные преобразовывать не нужно, то здесь нужно задать «**Нет**».

— **Мин. по датчику** — значение параметра, соответствующее минимальному току датчика.

— **Макс. по датчику** — значение параметра, соответствующее максимальному току датчика.

— **Коэффициент, Смещение** — заполняются после нажатия на кнопку «*Пересчитать 8 разр.*» (если обрабатываемая величина — 1 байт), «*Пересчитать 10 разр.*» (если обрабатываемая величина — 10 бит) или «*Пересчитать 12 разр.*» (если обрабатываемая величина — 12 бит.), «*Пересчитать 16 разр.*» (если обрабатываемая величина 16 бит).

— **Коррекция параметра** — значение коррекции параметра, которое добавляется к полученной величине.

— **Строка 4–20 мА** — текстовая строка, которая будет выводиться в информационном поле параметра на мнемосхеме при сигнале с датчика 4–20 мА меньше 4 мА.

Если значения верхнего и нижнего предела измерений сигнала хранится в EEPROM контроллера, можно вместо указания пределов в группе «**Привязка к датчику**», использовать поля «**Привязка к сигналу**», где:

— **Абонент** — номер абонента шкафа, с которого нужно брать параметры,

— **Буфер** — номер буфера шкафа, с которого нужно брать параметры,

— **Канал** — номер аналогового канала, на который заведен сигнал.

Если здесь заданы ненулевые значения, то параметры сигнала (пределы измерения) будут автоматически считываться из энергонезависимой памяти контроллера.

Редактирование записи

Привязка Сигнализация Графики

Настройка действий при срабатывании

☐ Переключение на мнемосхему:
Котел 2 (Котел 2, БКЗ, ТЭЦ-1.dbf)

☐ Звуковая сигнализация

☒ Предупредительный звонок Абонент: 1

Уставки срабатывания

Мин. сигнализации: 0 Макс. сигнализации: 0 Задержка (сек): 1

Логическая строка включения сигнализации:
num(A200C1B162X8) > 0

Логический индекс: 3

Название графика:
Котел 2. Расход газа (м3/ч)

Номер графика:
22

OK Отмена

Рисунок 6.2.2. Вкладка «Сигнализация» окна редактирования свойств сигнала

В поле задания параметров предупредительной сигнализации задаются минимальное и максимальное значение параметра, при которых будет выведена предупредительная сигнализация, типы сигнализации, задержка в секундах перед выдачей сигнализации, номер шкафа, на который выводится сигнализация при наличии нескольких шкафов в линии и номер мнемосхемы, которая должна будет отобразиться.

Редактирование записи

Привязка Сигнализация Графики

Уставки пределов

Мин. значение графика: 0 Макс. значение графика: 12000

Способ расчета в статистике

☐ Не участвует в расчете

☐ Усреднение (все прочие)

☒ Суммирование (расходы)

Название графика:
Котел 2. Расход газа (м3/ч)

Номер графика:
22

OK Отмена

Рисунок 6.2.3. Вкладка «Графики» окна редактирования свойств сигнала

В области конфигурации графика параметра задает номер графика в списке, минимальное и максимальное значение шкалы, название графика.

— **Способ расчет в статистике** — здесь указывается, какую статистическую информацию нужно брать с этого параметра. Можно считать среднее значение параметра за выбранный промежуток времени, а можно суммарное значение. Работа с окном расчета сумм и средних значений описана в «*Руководство пользователя*».

После редактирования базы сигналов необходимо нажать кнопку «*Транслировать логику*» в левом нижнем углу окна баз данных. Это приводит к трансляции всех мнемосхем, заданных в проекте. При наличии каких-либо ошибок выдаются соответствующие сообщения, и файл мнемосхемы с ошибкой не транслируется. Если логика оттранслирована правильно, то кнопка «*Транслировать логику*» становится недоступной до какого-либо изменения в базе сигналов.

6.3. Мнемосхемы

Мнемосхемы — позволяет просматривать мнемосхемы в виде базы данных. В левом верхнем углу задается имя мнемосхемы для просмотра. После выбора имени мнемосхема открывается автоматически.

Рекомендуется с осторожностью использовать эту базу для редактирования мнемосхем.

Все изменения желательно делать в редакторе мнемосхем.

6.4. Трубы

Трубы — база набора труб, которые можно выводить на мнемосхемы.

Окно редактирования элемента «*Труба*» представлено на Рисунок 6.4.1.

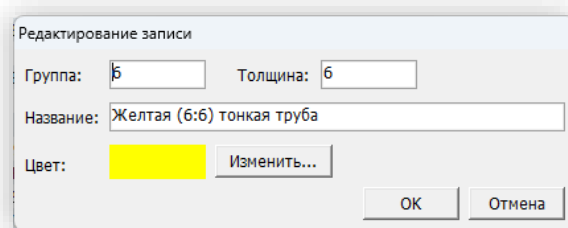


Рисунок 6.4.1. Окно редактирования настроек элемента — трубы

Трубы одной группы сливаются на мнемосхемах при пересечении и образуют единую систему.

— **Название** — название трубы как оно будет появляться в окне редактора мнемосхем.

— **Толщина трубы** — задает толщину трубы в точках.

— **Цвет** — задает цвет трубы. Для изменения цвета трубы нужно нажать на кнопку «*Изменить...*»

6.5. Динамические элементы

Библиотека элементов задает набор картинок, доступных в редакторе мнемосхем.

Окно редактирования элемента представлено на Рисунок 6.5.1.

В окне задаются название элемента, и список из 16 полей, которые являются файлами с картинками (файлы с расширением «*bmp*»), соответствующими значению параметра (от 0 до 15). Если необходимо скрыть картинку в определенном состоянии, то нужно на соответствующее место поставить фоновую картинку нажатием кнопки «*Фон*».

Выбор картинки осуществляется после нажатия левой клавишей мыши на заданной позиции. При выборе файла изображения в поля «*Ш*» (ширина) и «*В*» (высота) автоматически загружаются ее размеры.

Поле «*GUID*» — уникальный номер элемента базы. Желательно задавать это поле для возможности слияния различных баз элементов.

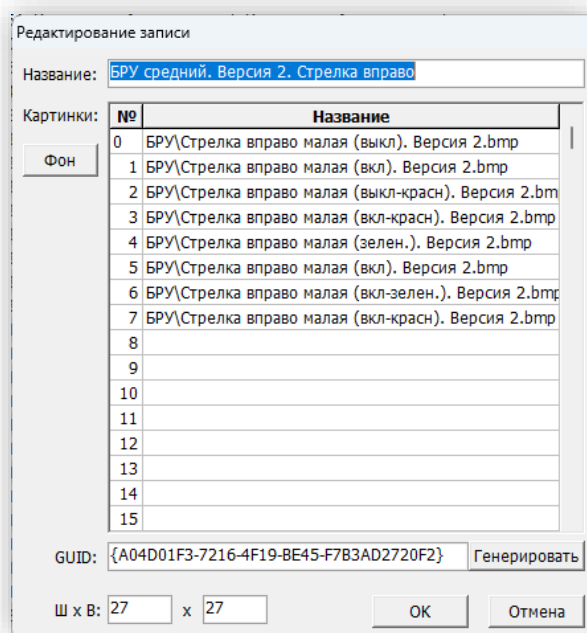


Рисунок 6.5.1. Окно редактирования настроек элемента — картинки

6.6. Текст

Текст — база доступных для размещения на мнемосхемах шрифтов.

Окно редактирования представлено на Рисунок 6.6.1.

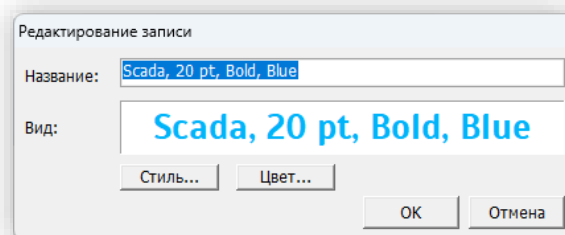


Рисунок 6.6.1. Окно редактирования настроек элемента — текст

Название шрифта задается пользователем. В поле «**Вид шрифта**» отображается название в том виде, в котором шрифт будет выводиться в редакторе мнемосхем. Для задания цвета шрифта нужно нажать на кнопку «**Цвет**». Будет выведено окно с цветовой палитрой, в котором можно выбрать необходимый цвет. Нажатие на кнопку «**Стиль**» приводит к выводу окна выбора стиля шрифта.

6.7. Цифровые панели

Цифровые панели — база доступных в редакторе мнемосхем элементов вывода аналоговых параметров. Окно редактирования представлено на Рисунок 6.7.1.

— **Название** — имя стиля панели, которое будет появляться в списке цифровых панелей редактора мнемосхем.

— **Способ прорисовки** задает стиль прорисовки:

- 1 — стиль с «вдавленной» панелью данных,
- 2 — стиль с плоской панелью данных стандартной ширины,
- 3 — стиль с плоской панелью данных.

— **Стиль описания** — задает шрифт, которым будет выводиться название параметра до панели данных и размерность параметра после панели данных.

— **Стиль данных** — задает шрифт, которым будет выводиться величина параметра.

Шрифты можно выбирать из базы данных «*Текстовые атрибуты*».

— **Цвет мигания** — два цвета, которыми будет мигать фон при срабатывании предупредительной сигнализации.

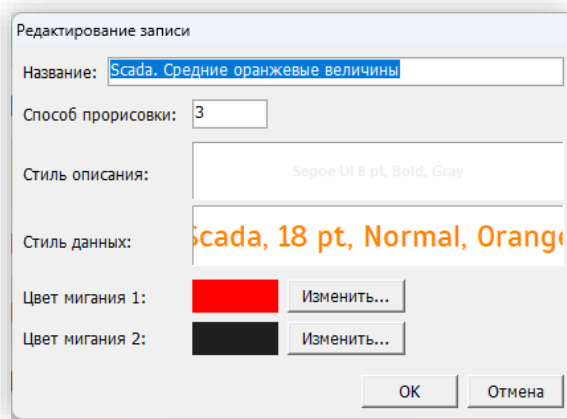


Рисунок 6.7.1. Окно редактирования настроек элемента — цифровой панели

6.8. Шкалы

Шкалы — база доступных в редакторе мнемосхем шкал.

Окно редактирования представлено на Рисунок 6.8.1.

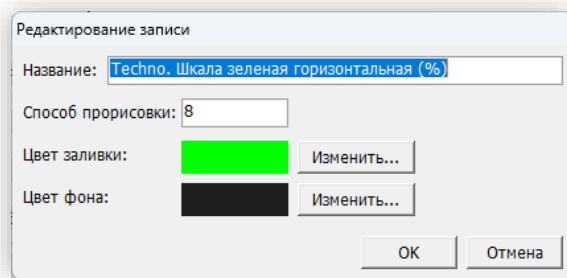


Рисунок 6.8.1. Окно редактирования свойств элемента — шкалы

- **Название** — имя шкалы, которое будет появляться в редакторе мнемосхем.
- **Способ прорисовки** — задает вид шкалы:
 - 1 — горизонтальная шкала без вывода цифрового значения внутри «вдавленная»,
 - 2 — вертикальная шкала без вывода цифрового значения внутри «вдавленная»,
 - 3 — указатель положения, перемещающийся по горизонтальной шкале «вдавленный»,
 - 4 — указатель положения, перемещающийся по вертикальной «вдавленный»,
 - 5 — горизонтальная шкала с выводом цифрового значения внутри «вдавленная»,
 - 6 — горизонтальная шкала без вывода цифрового значения внутри плоская,
 - 7 — вертикальная шкала без вывода цифрового значения внутри плоская, горизонтальная шкала с выводом цифрового значения внутри плоская.
- **Цвет заливки** — цвет, которым будет закрашиваться шкала при заполнении или цвет указателя для типов 3 и 4.
- **Цвет фона** — цвет незаполненной области шкалы.

6.9. База фиксируемых по битам параметров

База фиксируемых по битам параметров предназначена для настройки вывода предупредительных сообщений по определенным битам, поступающим в пакете от контроллера, или их логическим комбинациям в окно предупредительных сообщений и фиксации события в архиве.

Окно, представленное на Рисунок 6.9.1, имеет три поля: «Переход в 0», «Переход в 1» и поле задания логики вывода сообщения в окно.

В области «Переход в 0» задаются действия, производимые в системе при переходе в «0» логической функции, заданной в строке логики. В этом поле можно выбрать архив, в который записывать событие, сообщение, которое нужно записать, а также необходимость вывода сообщения в окно предупредительной сигнализации. Если в поле «Архив для сохранения» задано «Нет», то запись в архив произведена не будет, иначе запись события, установленного в поле «Сообщение в архиве», будет произведена в выбранный архив. При

установке галочки в пункте «Выводить в окно сообщений» сообщение будет выведено в окно предупредительных сообщений.

Редактирование записи

Переход в 0

Архив для сохранения:

Сообщение в архиве:

☐ Выводить в окно сообщений

Переход в 1

Архив для сохранения:

Сообщение в архиве:

☐ Выводить в окно сообщений

Привязка

Абонент, буфер:

Строка логики:

Логический индекс: Информ. байт:

☐ Очищать поля при добавлении новой записи

OK Отмена

Рисунок 6.9.1. Окно редактирования свойств элемента базы фиксируемых по битам сообщений

Аналогично предыдущему выглядит поле «Переход в 1», только все действия производятся при переходе логической функции в состояние «1».

В поле «Привязка» вводится логическая функция по правилам, изложенным в главе 8 данного Руководства, а также названия абонента, которые необходимо выводить в сообщение при записи в архив и выводе на экран.

— **Логический индекс** присваивается автоматически после трансляции логики фиксируемых по битам сообщений.

— **Информ. байт** — предназначено для задания дополнительного параметра при выводе сообщений (например, принудительный ввод номера горелки, если номер отличается от буфера).

6.10. Справочник сообщений

Справочник сообщений представляет таблицу соответствия кода сообщения выдаваемому тексту. Все предупредительные и аварийные сообщения, выводимые в системе, представляются в виде кодов, которые с помощью этой базы преобразуются в текстовые сообщения.

Окно редактирования элемента представлено на Рисунок 6.10.1.

— **Тип сообщения** — числовое значение, задаваемое в зависимости от конфигурации подключенного оборудования.

— **Код сообщения** — числовой код сообщения в десятичном формате.

— **Текст сообщения** — текст, который будет выводиться в окна аварийной и предупредительной сигнализации, а также в архивах.

Редактирование записи

Тип: Код:

Текст:

OK Отмена

Рисунок 6.10.1. Окно редактирования свойств элемента справочника сообщений

6.11. Справочник действий оператора

Справочник действий оператора — таблица соответствия кода действия оператора текстовому сообщению, записываемому в архив.

Редактирование записи происходит в окне, представленном на Рисунок 6.11.1.

Рисунок 6.11.1. Окно редактирования свойств элемента справочника действий оператора

— **Тип сообщения** — числовое значение, задаваемое в зависимости от конфигурации подключенного оборудования.

— **Код сообщения** — числовой код сообщения в десятичном и шестнадцатеричном форматах.

— **Действие оператора** — текстовое сообщение, которое должно выводиться в архив при получении системой соответствующего кода.

6.12. Справочник режимов оборудования

Справочник режимов оборудования — таблица соответствия цифрового кода режима оборудования, принимаемого в пакете обмена текстовому сообщению, выдаваемому в окне режимов оборудования.

Окно редактирования записи аналогично окну, представленному на Рисунок 6.12.1.

Рисунок 6.12.1. Окно редактирования свойств элемента справочника режимов

6.13. Конфигурация мнемосхем

Конфигурация мнемосхем — настройка списка доступных мнемосхем текущего проекта. Редактирование записи происходит в окне, представленном на Рисунок 6.13.1.

— **Название мнемосхемы** — это название мнемосхемы, которое отображается в крайнем левом углу основного экрана.

— **Файл мнемосхемы** — имя файла мнемосхемы.

— **Строка режима** — текст, отображаемый на основном экране в поле «Режимы» в случае, если эта строка задана (не пустая). Иначе, строка режима формируется из базы данных «Режимы».

— **Привязка к списку мнемосхем** — мнемосхемы, объединенные для просмотра, имеют одинаковый номер в поле «Группа мнемосхем». Порядковый номер в группе задается в поле «Номер мнемосхемы».

— **Посылка команд** — в соответствующих полях задаются логические абонент и буфер на которые происходит посылка команд управления.

— **Расположение в окне режимов** — в полях задаются значения в соответствии с конфигурацией окна режимов.

Рисунок 6.13.1. Окно редактирования свойств элемента конфигурации мнемосхем

6.14. Конфигурация окна режимов

Конфигурация окна режимов — настройка общего списка режимов текущего проекта. Редактирование записи происходит в окне, представленном на Рисунок 6.14.1.

Рисунок 6.14.1. Окно редактирования свойств элемента конфигурации окна режимов

— **Название** — наименование структурного элемента объекта.

— **Расположение в окне режимов** — объединенные в одну группу режимы имеют одинаковый номер в поле «Группа режима», «Номер в группе» задает порядковый номер в группе. Эти же значения задаются в соответствующих полях при настройке «Конфигурации мнемосхем» (см. 6.13). Вызов окна «Режимы» осуществляется либо из основного «Меню оператора», либо нажатием левой клавиши мыши на верхней строке «Режимы» основного экрана. При этом, в окне будут отображены режимы в соответствии с полем «Группа режимов» активной в данный момент «Группы мнемосхем», соответствующей отображаемой на основном экране мнемосхемы.

— **Привязка к пакету обмена** — для определения режима в соответствующих полях задаются значение логического абонента, буфера, номера команды, байта режима из которых осуществляется чтение. При необходимости вывода более одного сообщения для данного элемента заполняется поле «Байт режима 2», а в поле «Кол. потоков» ставим 2.

6.15. База данных «Задвижки»

База данных «Задвижки» — информация по каждому типу задвижек, используемых в проекте. Окно редактирования записи представлено на Рисунок 6.15.1.

В полях «Ком.», «Байт», «Бит» указываются в какой команде, байте и бите посылается значение, указанное в поле «Знач.» и при этом в архив, записывается сообщение с кодом, указанным в поле «Код» из Справочника сообщений (см. 6.10) для каждой команды. Установленная галочка в поле «Команда разрешена» делают активной команду в окне управления задвижкой (см. «Руководство пользователя»). Галочка в поле «Подтверждать выполнение» активизирует опцию дополнительного подтверждения отправки команды в окне управления задвижкой.

— **Название задвижки** — текстовое сообщение, выводимое в поле название задвижки в окне управления задвижкой.

— **Номер** — порядковый номер задвижки в базе, который в дальнейшем указывается в поле «Значение» элемента мнемосхемы (см. 6.3).

Редактирование записи

☒ Команда «Открыть»

Ком.:	Байт:	Бит:	Знач.:	Код:
2	31	2	1	186

☒ Подтверждать выполнение

☒ Команда «Закрыть»

Ком.:	Байт:	Бит:	Знач.:	Код:
2	31	3	1	187

☒ Подтверждать выполнение

☒ Команда «Стоп»

Ком.:	Байт:	Бит:	Знач.:	Код:
2	31	1	1	185

☐ Подтверждать выполнение

☐ Команда «Сброс»

Ком.:	Байт:	Бит:	Знач.:	Код:
0	0	0	0	0

☐ Подтверждать выполнение

☐ Команда «Переключить в «Автомат»

Ком.:	Байт:	Бит:	Знач.:	Код:
0	0	0	0	0

☐ Подтверждать выполнение

☐ Команда «Переключить в «Ручной»

Ком.:	Байт:	Бит:	Знач.:	Код:
0	0	0	0	0

☐ Подтверждать выполнение

☐ Команды управления МУ

☐ Подтверждать выполнение команд

Команда «Включить МУ»

Ком.:	Байт:	Бит:	Знач.:	Код:
0	0	0	0	0

Команда «Отключить МУ»

Ком.:	Байт:	Бит:	Знач.:	Код:
0	0	0	0	0

Название задвижки:

Единый пакет-Модбас. Задвижка газа

Номер:

200

OK Отмена

Рисунок 6.15.1. Окно редактирования свойств элемента базы задвижек

6.16. База данных «Регуляторы»

База данных «Регуляторы» — информация по каждому типу регуляторов, используемых в проекте.

Окно редактирования записи представлено на Рисунок 6.16.1 Рисунок 5.1.1.

В полях «Ком.», «Байт», «Бит» указываются в какой команде, байте и бите подается данная команда. При этом в архив записывается сообщение с кодом, указанным в поле «Код» из «Справочника сообщений» (см. 6.10) для каждой команды.

Для отображения состояния БРУ на мнемосхеме и в окне управления регулятором (см. «Руководство пользователя») в полях «Ком.», «Байт» и «Бит» в строках «Привязка» указываются из какой команды, байта и

бита получают данное состояние. Аналогично в строках «Воздейств.» (с учетом виртуального БРУ) и «Информаци.» (без учета виртуального БРУ) указываются команда, байт и бит из которых получают данное состояние.

— **Положение ИМ** — в полях «Ком.», «Буфер» и «Байт» указываются из какой команды, буфера и байта берется значение положения исполнительного механизма, отображаемое в окне управления регулятором. Наличие или отсутствие галочки в поле «Переворачивать числа с плавающей запятой» зависит от внутренней программы шкафа управления.

— **Название регулятора** — текстовое сообщение, выводимое в поле название регулятора в окне управления регулятором.

— **Номер** — порядковый номер регулятора в базе, который в дальнейшем указывается в поле «Значение» элемента мнемосхемы (см. 6.3).

Редактирование записи

Команда «Меньше»

Ком.	Байт	Бит	Код		Ком.	Байт	Бит
2	37	4	236 ₁₀	Воздейств.	1	242	3
				Информаци.	1	242	4

Команда «Автомат»

Ком.	Байт	Бит	Код		Ком.	Байт	Бит
2	37	7	239 ₁₀	Привязка	1	242	7

Команда «Ручной»

Ком.	Байт	Бит	Код		Ком.	Байт	Бит
2	37	6	238 ₁₀	Привязка	1	242	6

Команда «Больше»

Ком.	Байт	Бит	Код		Ком.	Байт	Бит
2	37	1	233 ₁₀	Воздейств.	1	242	0
				Информаци.	1	242	1

Положение ИМ

Ком.	Буфер	Байт		Неисправность	Ком.	Байт	Бит
1	0	228		Привязка	1	243	7

☐ Переворачивать числа с плавающей запятой

Команда внешнее БРУ в автомат

Ком.	Байт	Бит	Код		Ком.	Байт	Бит
0	0	0	0 ₁₀	Привязка	1	243	2

☒ Инверсия параметра

Команда внешнее БРУ в ручной

Ком.	Байт	Бит	Код
0	0	0	0 ₁₀

Название регулятора
Единый пакет-Модбас. Регулятор давления газа

Номер
200

OK Отмена

Рисунок 6.16.1. Окно редактирования свойств элемента базы регуляторов

6.17. База данных «Защиты»

База данных «Защиты» — информация по каждому типу защит, используемых в проекте.

Окно редактирования записи представлено на Рисунок 6.17.1.

Для отображения на мнемосхеме (транспарант защиты) и в окне управления защитой (см. «Руководство пользователя») состояния защиты в полях «Байт» и «Бит» в строках «Состояние параметра», «Контроль защиты» и «Состояние защиты» указываются из какого байта и бита пакета обмена получают данные. Значения в полях «Команда», «Байт» и «Бит» формируют посылку соответствующей команды, в поле «Код» указывается код из справочника действий оператора (см. Справочник действий оператора).

— **Название защиты** — наименование защиты.

— **Номер** — порядковый номер защиты в базе, который в дальнейшем указывается в поле «Значение» элемента мнемосхемы (см. 6.3.)

Редактирование записи

Состояние параметра

Байт: 166 Бит: 0

☐ Инверсия

Контроль защиты

Байт: 166 Бит: 3

☐ Инверсия

Состояние защиты

Байт: 166 Бит: 4

☐ Инверсия

Команда «Ввести»

Команда: 2 Байт: 19 Бит: 5 Код: 93₁₀

Команда «Вывести»

Команда: 2 Байт: 19 Бит: 4 Код: 92₁₀

Название защиты:

Стандартный пакет-Модбас. Понижение давления газа

Номер:

200

OK Отмена

Рисунок 6.17.1. Окно редактирования свойств элемента базы защит

6.18. База данных «Методы»

База данных «Методы» — информация по существующим методам обработки элемента мнемосхемы при его нестандартной прорисовке и нажатии на элемент мышкой.

Окно редактирования записи представлено на Рисунок 6.18.1.

- **Название** — наименование метода.
- **Текст для левой кнопки мыши**, **Текст для правой кнопки мыши**, **Текст для прорисовки** — наименование действия для данных событий.
- **Номер** — порядковый номер метода в базе, который является внутренней константой программного модуля обработки данного события (не подлежит изменению).

Редактирование записи

Название:

Меню управления газового блока

Текст для левой кнопки мыши:

Вывод меню управления газового блока

Текст для правой кнопки мыши:

Вывод меню управления газового блока

Текст для прорисовки:

--

Номер:

13

OK Отмена

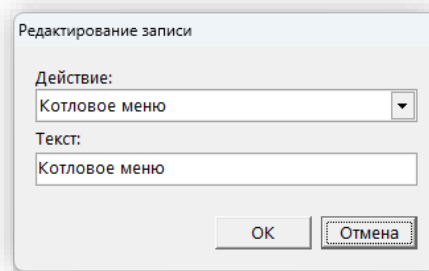
Рисунок 6.18.1. Окно редактирования свойств элемента базы методов

6.19. Конфигурация меню оператора

Конфигурация меню оператора — настройка общего списка доступных действий (пунктов меню) для пользователя в текущем проекте.

Редактирование записи происходит в окне, представленном на Рисунок 6.19.1.

- **Действие** — из выпадающего списка выбирается требуемое, действие «Выход из программы» редактированию и удалению не подлежит.
- **Текст** — наименование пункта меню.



Редактирование записи

Действие:
Котловое меню ▼

Текст:
Котловое меню

OK Отмена

Рисунок 6.19.1. Окно редактирования свойств элемента конфигурации меню оператора

7. Редактор мнемосхем

7.1. Введение

Редактор мнемосхем предназначен для создания и редактирования мнемосхем, отображающих техпроцессы и состояние оборудования в SCADA EISA. Все возможности редактирования доступны при наличии стандартной клавиатуры. После выбора пункта главного меню: «Инструменты» > «Редактор мнемосхем» SCADA EISA переходит в режим редактирования мнемосхемы (Рисунок 7.1.1.)

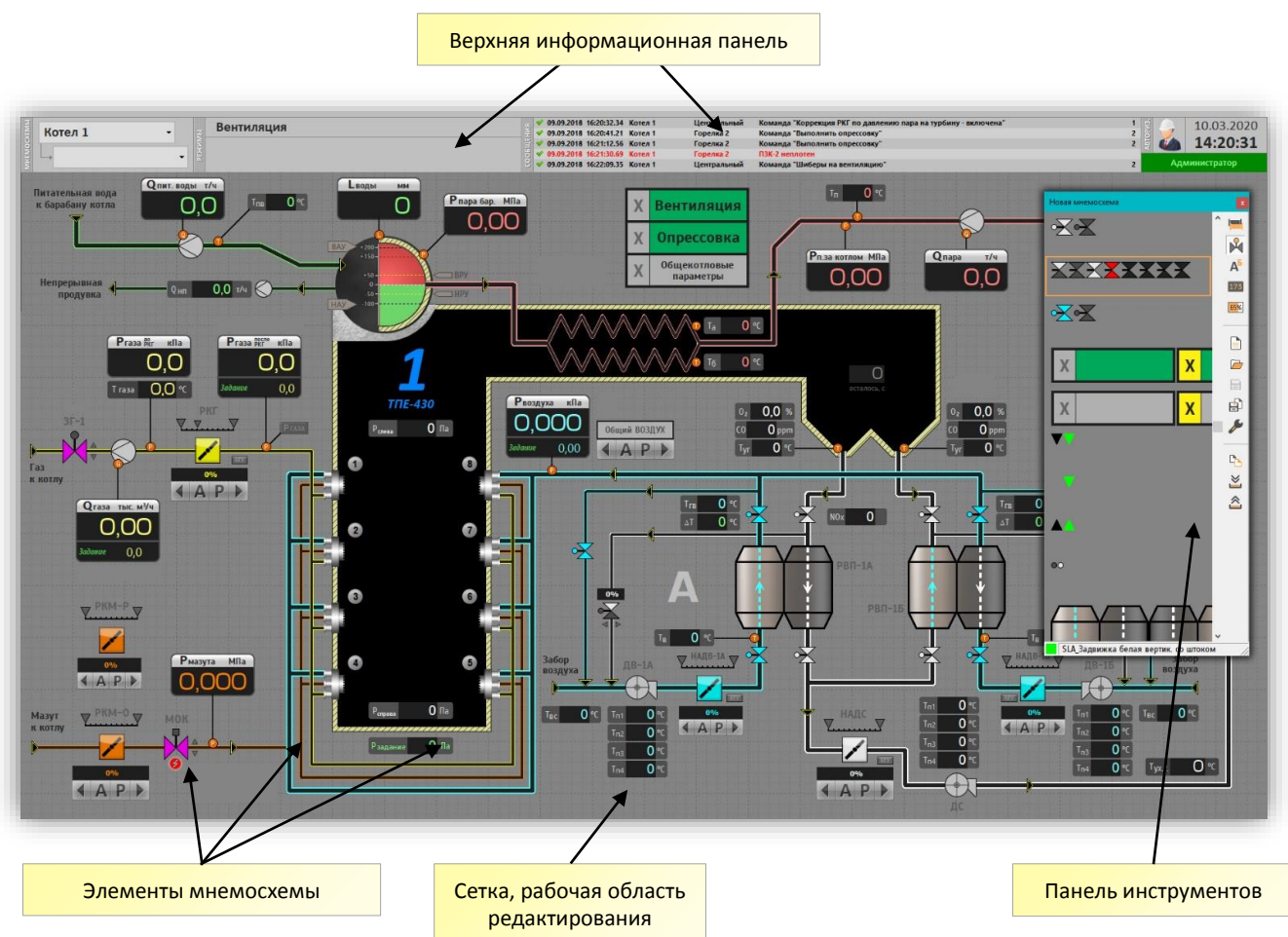


Рисунок 7.1.1. Окно редактора мнемосхем

В режиме редактирования очищается главный экран SCADA EISA, прекращается регистрация аварий, предупредительных, технологических, системных сообщений и действий оператора. Но продолжается регистрация аналоговых параметров (трендов) и сохранение их в архив. На экране появляется панель инструментов редактора мнемосхем (Рисунок 7.2.1.) Доступно создание новой мнемосхемы или загрузка мнемосхемы из файла. Затем следует сам процесс редактирования, по окончании которого мнемосхему необходимо сохранить под каким-либо именем (если это новая мнемосхема), либо под прежним именем. Чтобы выйти из редактора мнемосхем достаточно закрыть окно панели инструментов стандартным способом — нажав на кнопку «х» в правом-верхнем углу окна. При выходе из редактора мнемосхем программа возвращается в обычный режим работы, т.е. на экран выводится мнемосхема, которая была отображена на нем до перехода в редактор мнемосхем, возобновляется регистрация всех сообщений и аварий.

7.2. Панель инструментов редактора мнемосхем

Необходимые для редактирования мнемосхемы инструменты находятся на Панели инструментов (Рисунок 7.2.1), которая представляет собой специальное технологическое окно. Для удобства редактирования мнемосхемы его можно перемещать, а также изменять его размеры.

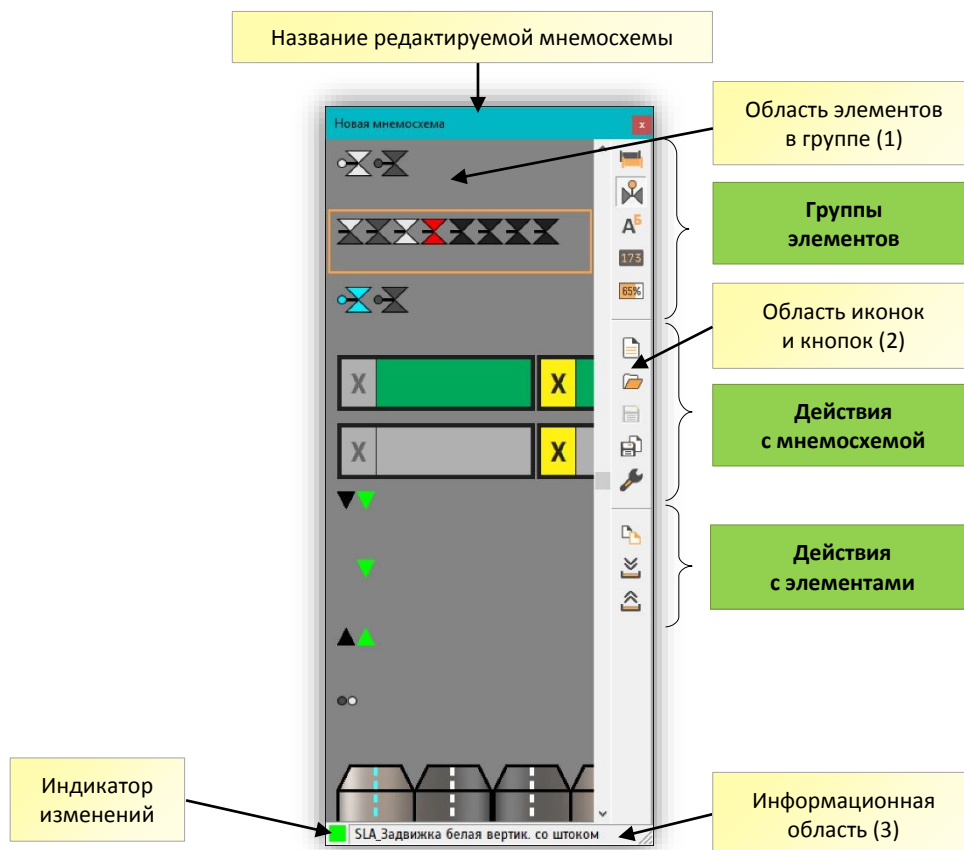



Рисунок 7.2.1. Панель инструментов редактора мнемосхем

В заголовке окна панели инструментов выводится название текущей редактируемой мнемосхемы, либо текст «Новая мнемосхема», если мнемосхема была вновь создана (а не загружена из файла или сохранена под каким-либо именем). При изменении мнемосхемы индикатор в левом-нижнем углу окна панели инструментов меняет цвет на красный. После сохранения мнемосхемы он вновь меняет цвет на зелёный, до первого изменения. Таким образом можно контролировать сохранность сделанных изменений. Панель инструментов разделена на три части: список элементов (1), область иконок и кнопок (2) и информационная область (3). Справа находятся иконки групп объектов, которые можно помещать на мнемосхему, а также кнопки для операций с мнемосхемой и элементами. Все объекты мнемосхемы разделены на 5 групп: трубы, динамические элементы (рисунки, имеющие до 16 состояний), текстовые метки, цифровые панели и шкалы. Каждой группе соответствует определенная иконка. При выборе какой-либо группы все входящие в нее элементы изображаются слева на панели инструментов. Текущий элемент обведен оранжевой рамкой. Для **добавления элемента** на мнемосхему необходимо подвести курсор мыши к месту добавления элемента, нажать клавишу «Ctrl» на клавиатуре (при этом вид курсора изменяется на ) и нажать левую кнопку мыши. Элемент будет добавлен. В дальнейшем элемент можно перемещать мышкой в желаемое место на мнемосхеме. При перемещении элемент привязан к сетке (т.е. перемещается кратно нескольким пикселям), если эта опция включена в настройках редактора мнемосхем. Там же определен размер сетки по горизонтали и вертикали. Если в процессе перемещения элемента нажать клавишу «Alt», то функция привязки к сетке временно отключается, и он перемещается непосредственно, без привязки к сетке.

В правой части панели инструментов редактора мнемосхем имеется ряд функциональных кнопок, разбитых на 3 зоны:

1. Группы элементов — весь набор элементов, которые можно размещать на мнемосхеме, разделён на 5 групп: трубы, растровые изображения (до 16 состояний), текст, цифровые панели для вывода значений, шкалы; каждая группа обозначена своим значком, выбрав который можно вывести нужный список элементов в основной зоне окна панели инструментов;
2. Действия с мнемосхемой — описаны в пункте 7.4;
3. Действия с элементами на мнемосхеме — описаны в пункте 7.5.

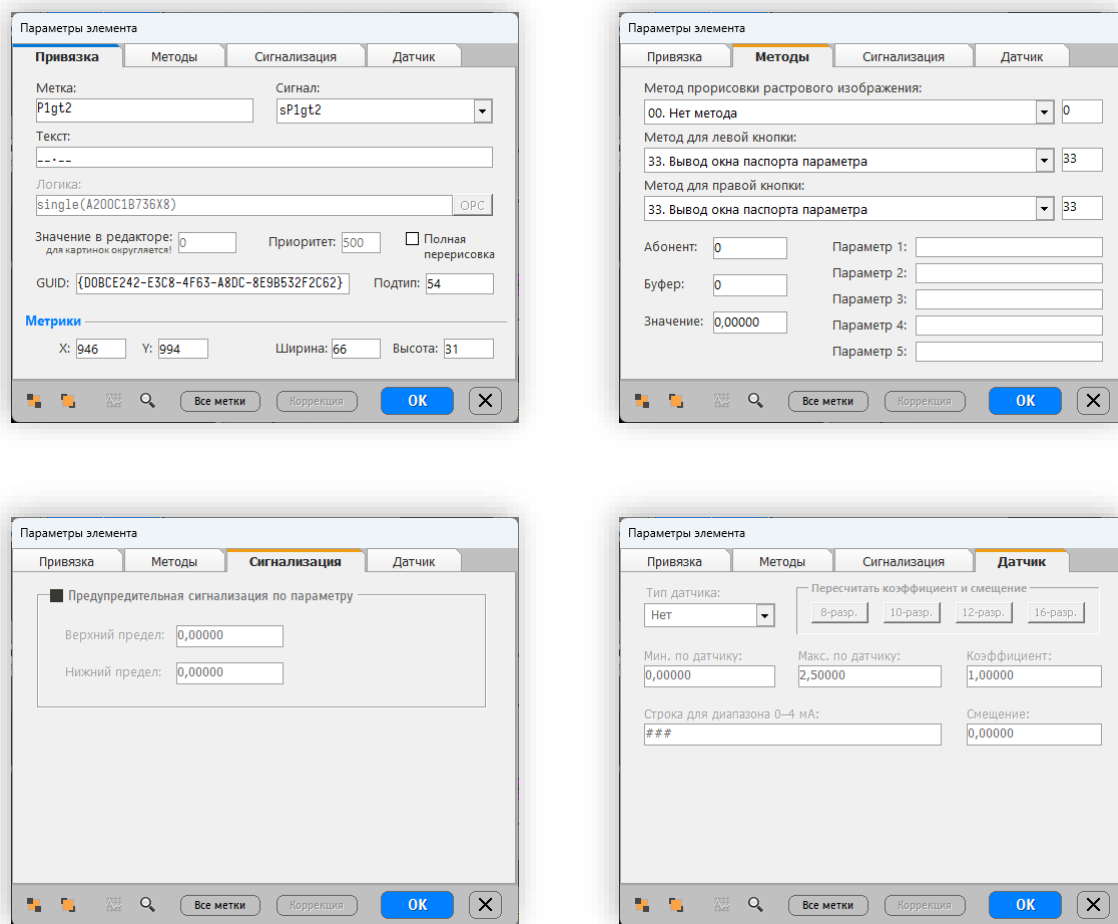


Рисунок 7.2.2. Вкладки окна редактирования параметров элемента мнемосхемы

Трубы имеют некоторые отличия от остальных элементов. Для добавления трубы на мнемосхему нужно указать курсором мыши нужное место на мнемосхеме, нажать клавишу «Ctrl» на клавиатуре и затем нажать левую кнопку мыши. Таким образом, устанавливается первая точка трубы. Вторую точку трубы нужно определить сразу же, не отпуская левую кнопку мыши, переместив мышь на некоторое расстояние от первой. Затем следует отпустить кнопку — рисование трубы завершено. Труба может иметь округлое, либо прямоугольное окончание. Прямоугольное окончание необходимо для правильной стыковки с другими элементами и возможно только если труба строго горизонтальна или вертикальна. Наклонные трубы всегда имеют округлые окончания. Чтобы изменить окончание у горизонтальной или вертикальной трубы с округлого на прямоугольное или наоборот нужно нажать правой кнопкой мыши в области окончания трубы удерживая клавишу «Ctrl». Окно свойств элемента типа «Труба» выводится на экран так же, как у других элементов — нажатием правой кнопкой мыши в ее области.

Окно «Параметры элемента» выводится на экран нажатием **правой кнопкой мыши** по элементу. При этом элемент выделяется малиновым прямоугольником, как редактируемый. Каждый элемент имеет определенный набор свойств, которые можно редактировать (см п. 7.3). Данное окно позволяет задавать основные настройки элемента мнемосхемы. Окно состоит из 4 вкладок каждая из которых несет в себе определенный набор свойств элемента мнемосхемы. На Рисунок 7.2.2 показаны все вкладки.


Вкладка «Привязки» используется для определения источника получения данных для отображения элемента мнемосхемы, а также задания методов приведения данных к требуемому формату отображения.


Вкладка «Методы» задает методы обработки элемента мнемосхемы при его прорисовке и нажатии на элемент мышкой.


Вкладка «Сигнализация» предназначена для настройки минимума и максимума сигнализации по аналоговому параметру (используется только для индивидуальной настройки отдельных элементов, т.к. обычно пределы сигнализации задаются в Базе сигналов).


Вкладка «Датчик» служит для настройки элементов отображения аналоговых сигналов, привязанных к физическому прибору — датчику.

Дополнительные действия над элементами выполняются с помощью специальных кнопок:

 — **На задний план** — используется для помещения элемента позади всех остальных элементов. Эти изменения носят временный характер для доступа к другим элементам, расположенным за текущим элементом. При сохранении мнемосхемы порядок элементов определяется полем «*Приоритет трансляции*».

 — **На передний план** — используется для помещения элемента поверх всех остальных элементов. Эти изменения носят временный характер для доступа к другим элементам, расположенным за текущим элементом. При сохранении мнемосхемы порядок элементов определяется полем «*Приоритет трансляции*».

 — **Сигнал** — служит для создания записи в Базе Сигналов для выбранного элемента; при создании сигнала в Базе Сигналов некоторые (но не все) заполненные свойства элемента копируются в соответствующие свойства сигнала; остальные свойства созданного сигнала необходимо заполнить вручную.

 — **Выделить все элементы** — используется для поиска на мнемосхеме элементов с такими же метками, как у выбранного элемента. Все найденные элементы выделяются.

— **Все метки** — копирует свойства текущего выбранного элемента во все элементы мнемосхемы, имеющие такую же метку (поле «*Label*»), как и текущий элемент.

— **Коррекция** — приводит размер изображения элемента в соответствие с заданным в базе данных «Динамические элементы» («*pictures.dbf*»). Данная кнопка становится доступной только для элемента «картинка».

7.3. Свойства элементов мнемосхемы

Каждый элемент мнемосхемы имеет ряд свойств, которые определяют его вид и назначение. Далее приведен их полный список:

— **Метка** — название элемента (набирается только латинскими буквами). Метка может быть не уникальной, т.е. несколько элементов могут иметь одну и ту же метку. Все такие элементы в рабочем режиме будут иметь одно и то же значение (даже если эти элементы имеют разные расчетные логические строки, т.к. для расчета будет использована логическая строка элемента с наибольшим приоритетом трансляции).

— **Сигнал** — название аналогового или дискретного сигнала из базы сигналов, к которому привязывается элемент. Если это свойство задано, все остальные свойства элемента (кроме свойств «*Текст*» и «*Приоритет трансляции*») становятся недоступными. Все необходимые данные (включая логическую строку для расчета значения) элемент получает из соответствующих свойств сигнала, к которому привязан.

— **Текст** — строка текста, которая для элементов типа текстовая метка определяет изображаемый текст, для цифровых панелей формат выводимых данных (напр. «*P2_ __ кгс/см²*» — будет выведено значение аналогового параметра в формате 1 цифра до запятой и 2 после). Для остальных типов это поле не редактируется.

— **Логика** — строка текста, которая используется для получения значения элемента. Формат логической строки описан в главе 8 данного Руководства.

— **Приоритет трансляции** — число до 999, определяющее порядок рисования элемента и вычисления его значения по логической строке. Значение присваивается метке, которую содержит элемент. Элементы в своих логических строках могут использовать значения других меток, поэтому необходимо, чтобы используемые значения рассчитывались до того, как сами будут участвовать в расчете. Метки с меньшим числом приоритета рассчитываются раньше, поэтому, чтобы не возникало ошибок трансляции необходимо правильно расставлять приоритеты. По умолчанию, при добавлении элемента на мнемосхему ему присваивается приоритет трансляции «500» (типовое значение).

— **GUID** — уникальный номер элемента.

— **Датчик** — это поле предназначено для выбора типа датчика, с помощью которого снимается значение параметра. Тип датчика выбирается из следующего списка: 0–5 мА, 0–20 мА и 4–20 мА.

— **Макс. по датчику, Мин. по датчику** — максимальное и минимальное значение параметра по датчику в реальных единицах (напр. «*кгс/см²*»). Для датчика 0–5 мА минимальное значение параметра соответствует 0 мА, максимальное значение параметра соответствует 5 мА.

— **Коэффициент и Смещение** — числа, используемые при расчете конечного значения параметра. Дискретное число, приходящее с АЦП, умножается на коэффициент и к нему прибавляется смещение, таким образом получается реальное значение, которое присваивается метке элемента. Для автоматического расчета коэффициента и смещения по типу датчика, максимальному и минимальному значениям необходимо нажать одну из кнопок «8 разр.», «10 разр.», «12 разр.», «16 разр.». При этом рассчитанные значения коэффициента и смещения подставляются в соответствующие поля.

— **Строка для диапазона 0-4 мА** — текстовое поле, в котором задаются символы, которые будут выведены на мнемосхему при выходе предела аналогового сигнала датчика 4-20 мА за пределы допустимых границ.

Для некоторых элементов могут быть доступны не все свойства. Набор присущих элементу свойств определяется его типом. Если какое-либо из свойств недоступно, это означает, что пользователю нет необходимости его менять.

— **Верхний предел сигнализации, Нижний предел сигнализации** — пределы предупредительной сигнализации. Когда значение параметра выходит за границы сигнализации фон цифровой панели, выводящей параметр, становится красным. Данные поля используются только в редких случаях. Обычно пределы сигнализации задаются в базе сигналов с помощью специального окна настройки (см. п. 5.2.)

— **Метод прорисовки изображения** — задает один из методов рисования изображения.

— **Метод для левой кнопки** — задает метод, который будет выполняться при нажатии левой кнопкой мышки на выбранный элемент.

— **Метод для правой кнопки** — задает метод, который будет выполняться при нажатии правой кнопкой мышки на выбранный элемент.

— **Абонент, Буфер, Значение** — задают дополнительные параметры для выполняемого метода. Значение параметров варьируется в зависимости от метода.

— **X, Y, Ширина, Высота** — определяют положение элемента на мнемосхеме и его размеры.

7.4. Действия с мнемосхемой

Для выполнения действий с мнемосхемой служат следующие кнопки:

— **Новая мнемосхема** — создается новая мнемосхема. Главный экран очищается. Если предыдущая мнемосхема не была сохранена, будет выдан запрос: «Сохранить мнемосхему» / «Не сохранять» / «Отменить все действия» (вернуться к редактированию старой мнемосхемы).

— **Открыть мнемосхему** — выдается запрос на имя файла мнемосхемы, которую следует загрузить для редактирования. Если предыдущая мнемосхема не была сохранена, выдается такой же запрос, как и в случае создания новой мнемосхемы. Открыть мнемосхему можно, нажав комбинацию клавиш «Ctrl+O» на стандартной клавиатуре.

— **Сохранить мнемосхему** — все изменения на мнемосхеме сохраняются в файле под тем же именем. Если это новая мнемосхема (не имеет имени), будет выдан запрос на ввод имени файла для мнемосхемы. Если файл с указанным именем уже существует, будет выдан запрос: нужно ли перезаписать старый файл новым? В случае утвердительного ответа, старый файл будет переписан новой мнемосхемой. В противном случае мнемосхема не будет сохранена. Быстро сохранить мнемосхему в процессе редактирования можно, нажав комбинацию клавиш «Ctrl+S».

— **Сохранить мнемосхему как...** — для сохранения мнемосхемы под другим именем. Сразу же выдается запрос на ввод имени файла для мнемосхемы. Далее этот пункт меню работает как «Сохранить мнемосхему». Комбинация клавиш для сохранения под другим именем — «Ctrl+Shift+S».

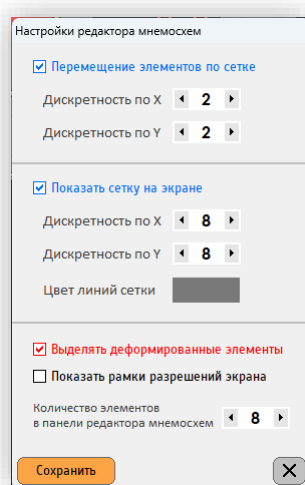


Рисунок 7.4.1. Окно настроек редактора мнемосхемы

— **Настройка редактора мнемосхем** — открывается окно настроек редактора мнемосхем (Рисунок 7.4.1.) В нем можно включить/отключить режим привязки к сетке и определить дискретность перемещения по горизонтали/вертикали, чтобы все элементы мнемосхемы перемещались кратно установленной дискретности для ровного размещения их на мнемосхеме. Но даже при включенной привязке к сетке можно перемещать


элемент поточечно, удерживая нажатой кнопку «Alt». В окне также можно включить/отключить режим наложения сетки для контроля размещения элементов. Интервалы сетки по горизонтали/вертикали, а также цвет линий задаются ниже. В процессе редактирования мнемосхемы можно быстро включить/отключить сетку, не заходя в окно настроек, нажав клавишу «Ё» на стандартной клавиатуре. Также можно поместить сетку поверх или позади элементов нажав комбинацию клавиш «Ctrl+Ё». В окне настроек присутствуют опции:

- «Выделять деформированные элементы» — чтобы найти элементы, размеры которых не соответствуют базе данных «Динамические элементы» («Pictures.dbf»)
- «Показать рамки разрешений экрана» — для редактирования мнемосхем, предназначенных к использованию на других мониторах с иным разрешением, чем текущее. Также в окне можно задать количество одновременно отображаемых элементов выбранной группы. При увеличении/уменьшении окна это количество не меняется.

7.5. Действия над элементами

В процессе редактирования возможно выделение отдельного элемента или группы элементов. Для выделения одного элемента необходимо нажать на него левой кнопкой мыши — вокруг элемента появится жёлтый пунктирный прямоугольник. При этом, если на мнемосхеме имелись другие выделенные элементы — выделение с них снимается.

Чтобы выделить группу элементов необходимо очертить курсором мыши с нажатой левой кнопкой прямоугольную область, охватывающую все необходимые элементы, затем отпустить кнопку — необходимые элементы будут выделены. Если в начале процесса выделения группы элементов случайно попасть курсором на какой-либо элемент, то выделиться только он один и будет перенесён в другое место. Чтобы этого избежать, необходимо перед выделением группы элементов удерживать клавишу «Alt» на стандартной клавиатуре. Тогда все элементы, попавшие целиком в зону выделения, будут выделены.

Удерживая нажатой клавишу «Shift» (при этом курсор поменяет вид на ) и кликнув на элемент левой кнопкой мыши можно добавить его к группе выделенных элементов, либо таким же образом убрать из группы.


Чтобы выделить все элементы на мнемосхеме необходимо нажать клавишу «Ctrl+A».



Чтобы снять выделение со всех элементов необходимо нажать клавишу «Ctrl+D» (не путать с удалением элементов).

Для принудительной перерисовки мнемосхемы необходимо нажать клавишу «Пробел» на клавиатуре.

Для отмены последней операции в редакторе мнемосхем необходимо нажать комбинацию клавиш «Ctrl+Z». Отменённые изменения можно вернуть, если еще раз нажать «Ctrl+Z» и т.д.


Для удаления элементов необходимо выделить ненужные элементы и нажать клавишу «Del» на стандартной клавиатуре.

Для копирования выделенных элементов служит кнопка  в зоне «Действия с элементами» окна панели инструментов. Она позволяет сдублировать выделенные элементы на ту же мнемосхему. При этом с исходных элементов выделение снимается, а новые созданные элементы выделяются. Все свойства элементов так же копируются.

Комбинации клавиш «Ctrl+C» (копировать) / «Ctrl+V» (извлечь) позволяют скопировать в буфер обмена выделенные элементы мнемосхемы / извлечь их из буфера. Таким образом можно копировать элементы не только в пределах одной мнемосхемы, но и переносить их на другие мнемосхемы. Для выполнения этих же операций мышкой в зоне «Действия с элементами» окна панели инструментов имеются соответствующие кнопки:  — скопировать в буфер обмена,  — извлечь из буфера обмена.

Для точного перемещения элементов можно использовать клавиши стрелок на стандартной клавиатуре. Если выделить элемент или группу элементов и нажать какую-либо клавишу стрелки, то выделенные элементы переместятся в направлении нажатой стрелки на величину «Дискретность перемещения по сетке», заданную в окне настроек редактора мнемосхем для осей «X» и «Y» соответственно. Для перемещения элементов строго на один пиксел необходимо при этом удерживать нажатой клавишу «Ctrl». Если нажимать стрелки удерживая клавишу «Shift», то одновременно переместятся все элементы мнемосхемы (вся мнемосхема разом).

Элементы в процессе редактирования можно помещать на передний / задний план. Это может быть необходимо для доступа к конкретному элементу при перекрытии элементами друг друга. Для помещения элемента поверх всех других необходимо сначала выделить нужный элемент, используя его область, не перекрытую другими элементами, затем нажать на клавиатуре комбинацию клавиш «Ctrl+1» или «Ctrl+[». Для помещения элемента позади всех остальных необходимо выделить его и нажать комбинацию клавиш «Ctrl+2» или

«Ctrl+J»». Возможно, быстрее будет выполнять эти действия с помощью манипулятора мышь: удерживая нажатой клавишу «Alt» (при этом курсор меняет вид на ) нажать на нужный элемент левой кнопкой мыши для помещения его на передний план, либо правой кнопкой мыши для помещения его на задний план.

При входе в редактор мнемосхем верхняя информационная панель остаётся на экране и может скрывать элементы, находящиеся под ней. Чтобы **убрать верхнюю информационную панель** с экрана или вернуть её на экран необходимо нажать клавишу «F».

Для выполнения над элементом или группой элементов различных операций служит окно «**Элементарные функции**» (Рисунок 7.5.1.) Оно вызывается на экран комбинацией клавиш «Ctrl+Q». При этом должен быть выделен хотя бы один элемент. Окно имеет несколько вкладок, каждая служит для выполнения какой-либо операции. Функционал этого окна может в дальнейшем расширяться.

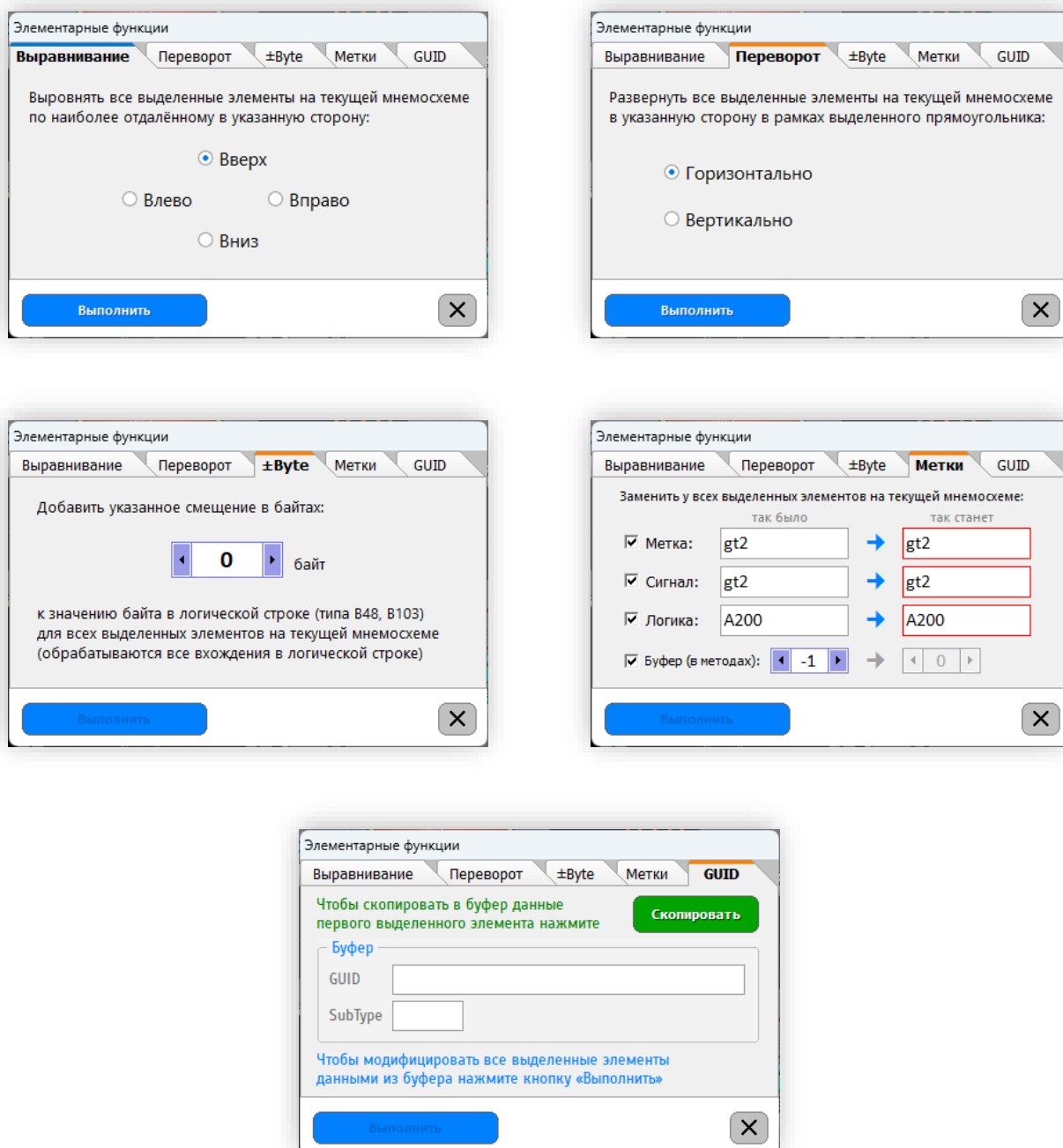


Рисунок 7.5.1. Вкладки окна «Элементарные функции»

В процессе редактирования имеется возможность **скопировать свойства** одного элемента во все элементы мнемосхемы с такой же меткой. Для этого необходимо левой кнопкой мыши выбрать исходный элемент и нажать на клавиатуре комбинацию клавиш «Ctrl+Enter». При этом никаких сообщений не выдается, но свойства будут скопированы во все элементы, удовлетворяющие условию, на мнемосхеме.

Иногда, при изменении базы данных «Динамические элементы» («*Pictures.dbf*»), размеры некоторых элементов типа «картинка» (растровое изображение) могут быть изменены, тогда как в файле мнемосхемы эти размеры останутся прежними. Такие элементы выводятся на экране в красном перечеркнутом прямоугольнике. Чтобы **скорректировать их размеры** на мнемосхеме необходимо нажать на клавиатуре комбинацию клавиш «*Ctrl+R*». Будет выдан запрос, после подтверждения которого размеры всех «дефектных» элементов будут скорректированы. После этого необходимо сохранить мнемосхему.

Корректировка элементов с **пустым/нулевым «GUID»**: необходимо нажать на клавиатуре комбинацию клавиш «*Ctrl+G*», будет выдан запрос, после подтверждения которого на всей мнемосхеме будут скорректированы элементы с пустым/нулевым значением поля «GUID». При этом, для каждого такого «дефектного» элемента будет выполнен поиск в базе данных «*Pictures.dbf*» записи с такими же полями «*Type*» и «*Subtype*», но с непустым «*GUID*», и в случае успеха поле «*GUID*» найденной записи будет скопировано в «дефектный» элемент. Данная процедура может выполняться только подготовленными специалистами.

Если в процессе редактирования по каким-либо причинам «Панель инструментов» редактора мнемосхем оказалась за пределами экрана (пропала с экрана), необходимо нажать на клавиатуре комбинацию клавиш «*Ctrl+P*» для вывода окна «**Панель инструментов**» примерно в середине текущего активного экрана.

7.6. Форматы файлов и трансляция логики мнемосхем

Все мнемосхемы записываются в стандартном формате баз данных DBF. Каждому элементу на мнемосхеме (как визуальному, так и не визуальному) соответствует одна запись в DBF-файле. Все эти файлы проиндексированы по ряду полей. Индексы хранятся в файлах с расширением «MDX». Каждому DBF-файлу мнемосхемы соответствует один MDX-файл. В случае если потребуется переписать мнемосхему в другое место или на другой компьютер, необходимо переписывать оба файла мнемосхемы — и DBF, и MDX. Если MDX-файл будет удален или испорчен, мнемосхема не будет грузиться, либо загрузится с ошибками. В этом случае необходимо восстановить все файлы мнемосхемы из архивов (которые обязательно нужно делать перед внесением изменений в мнемосхему).

Третий файл, определяющий мнемосхему — это файл с откомпилированной логикой мнемосхемы. Он имеет имя мнемосхемы и расширение «*lgm*». Этот файл создается автоматически при открытии, закрытии и создании новой мнемосхемы в редакторе. Если в процессе трансляции логики возникли ошибки, будет выведено сообщение с указанием метки, при обработке которой произошла остановка, и возможная причина. В дальнейшем будет продолжено редактирование мнемосхемы, либо выйти из редактора мнемосхем, не транслируя ее логику. Более подробно о трансляции логики можно узнать в п. 8 данного руководства.

DBF- и *lgm*-файлы необходимы для загрузки мнемосхемы на экран, если один из них не будет найден в директории «*MnemoBase*», на экран будет выведено сообщение «*Не найден файл мнемосхемы mnemobase.dbf, либо ее файл логики (mnemobase.lgm)*». Для того чтобы получить точную информацию об отсутствующем файле, необходимо открыть окно «*Состояние системы*» на странице «*Состояние модулей*».

7.7. Утилиты

Специальный инструмент для поиска, замены и копирования информации мнемосхем и баз данных на низком уровне.

Окно представлено на Рисунок 7.7.1.

Применяется исключительно разработчиками проекта, либо обученным персоналом КИПиА.

Рисунок 7.7.1. Окно «Утилиты»

8. Логический процессор и трансляция логики

8.1. Введение

Логический процессор системы предназначен для трансляции логических функций задаваемых при привязке элементов мнемосхем, графиков и фиксируемых по битам сообщений к информационным пакетам, приходящим от оборудования. Использование логических функций позволяет выделять определенные байты и биты из информационного пакета, а также производит арифметические и логические операции над ними.

8.2. Таблица доступных логических функции.

№	Команда	Описание
1.	A(agg)C(d)V(bb)X(x)	Запросить бит/байт абонента, где (agg) — адрес абонента согласно настройкам драйвера обмена, (a— абонент, gg—блок), (d) — номер команды, (bb) — байт приемника абонента, согласно протоколу обмена, (x) — бит байта абонента (0...7), взять полный байт (8). Пример: «A101C1B21X7» — вернет 7-ой бит 21-го байта блока 01 абонента 1 команды 1.
2.	+	Сложение. Пример: «A101C1B21X7+20» — возьмет 7 бит 21-го байта блока 01 абонента 1 команды 1 и прибавит к нему 20. Предположим значение A101B21X7 = 1, тогда результат операции будет «21».
3.	-	Вычитание. Пример: «A101C1B21X8-20» — возьмет 21-й байт блока 01 абонента 1 команды 1 и вычитет из него 20. Предположим значение A101B21X8 = 50, тогда результат операции будет «30».
4.	*	Умножение. Пример: «A101C1B21X8*20» — возьмет 21-й байт блока 01 абонента 1 команды 1 и умножит его на 20. Предположим значение A101B21X8 = 5, тогда результат операции будет «100».
5.	/	Деление. Пример: «A101C1B21X8/20» — возьмет 21-й байт блока 01 абонента 1 и разделит его на 20. Предположим значение A101B21X8 = 100, тогда результат операции будет «5».
6.	^ power	Возведение в степень. Пример: «A101C1B21X8 ^ 2» («A101C1B21X8 power 2») — возьмет 21-й байт блока 01 абонента 1 и возведем в степень 2. Предположим значение A101B21X8 = 2, тогда результат операции будет «4».
7.	%	Целочисленный остаток от деления (mod). Пример: «A101C1B21X8 % 4» — возьмет 21-й байт блока 01 абонента 1 и разделит его на 4. Предположим значение A101B21X8 = 15, тогда результат операции будет «3».
8.	& and	Логическое И. Пример: «A100C1B20X2 & A101C1B22X1» («A100C1B20X2 and A101C1B22X1») — возьмет 2-й бит 20-го байта блока 0 абонента 1 и выполнит с ним операцию логического И с 1-м битом 22-го байта блока 1 абонента 1. Значение младшего бита 2 20-го байта = 0, бита 1 22-го байта = 1, тогда результат операции будет «0».
9.	 or	Логическое ИЛИ. Пример: «A100C1B20X2 A101C1B22X1» («A100C1B20X2 or A101C1B22X1») — возьмет 2-й бит 20-го байта блока 0 абонента 1 и выполнит с ним операцию логического И с 1-м битом 22-го байта блока 1 абонента 1. Значение бита 2 20-го байта = 0, бита 1 22-го байта = 1, тогда результат операции будет «1».

10.	! not	<p>Логическое НЕ.</p> <p>Пример: «!A101C1B20X2» («not A101C1B20X2») — возьмет 2-ой бит 20-го байта блока 1 абонента 1 и выполним с ним операцию логического НЕ. Значение бита = 0, тогда результат операции будет «1».</p>
11.	~ xor	<p>Исключающее ИЛИ.</p> <p>Пример: «A101C1B20X2 ~ 1» («A101C1B20X2 xor 1») — выполнит операцию логического ИСКЛЮЧАЮЩЕГО ИЛИ с 2-м битом 20-го байта блока 1 абонента 1. Значение бита = 0, тогда результат операции будет «1».</p>
12.	max	<p>Максимальное значение.</p> <p>Пример: «max(A101C1B20X8, A101C1B21X8)» — нахождение максимального значения. Предположим значение A101B20X8 = 15, а A101B21X8 = 10. Результат будет «15».</p>
13.	min	<p>Минимальное значение.</p> <p>Пример: «min(A101C1B20X8, A101C1B21X8)» — нахождение минимального значения. Предположим значение A101B20X8 = 15, а A101B21X8 = 10. Результат будет «10».</p>
14.	sign	<p>Вычисление знака. Результат «1», «-1» или «0».</p> <p>Пример: «sign(A100C1B20X8)» — нахождение знака числа в 20-м байте 0-го блока абонента 1. Предположим значение A100C1B20X8 = -10. Результат будет «-1».</p>
15.	length	<p>Нахождение длины строки.</p> <p>Пример: «length(«Hello»)\», результат — «5».</p>
16.	abs	<p>Модуль числа.</p> <p>Пример: «abs(A100C1B20X8)» — модуль числа в 20-м байте 0-го блока абонента 1. Предположим значение A100C1B20X8 = -10. Результат будет «10».</p>
17.	round	<p>Округление до целого.</p> <p>Пример: «round(A100C1B20X8)» — округление до целого числа в 20-м байте 0-го блока абонента 1. Предположим значение A100C1B20X8 = 10,32. Результат будет «10».</p>
18.	single	<p>Возвращает значение аналогового параметра в формате float32. Значение возвращается из полученного пакета. Параметром задается номер младшего байта в пакете. Значение возвращается уже в обработанном виде.</p> <p>Пример: «msingle(A101C1B116X8)» — вернет значение аналоговой величины, помещенной в формате float32 в четыре байта пакета, начиная с байта 116 от абонента 1 буфера 1 команды 1.</p>
19.	msingle	<p>Возвращает значение аналогового параметра в формате Float32. Значение возвращается из полученного пакета. Параметром задается номер старшего байта в пакете. Значение возвращается уже в обработанном виде.</p> <p>Пример: «msingle(A101C1B116X8)» — вернет значение аналоговой величины, помещенной в формате float32 в четыре байта пакета, начиная с байта 116 от абонента 1 буфера 1 команды 1.</p>
20.	fsingle	<p>Возвращает значение аналогового параметра в формате Float32. Значение возвращается из FLASH-памяти. Параметром задается номер младшего байта в пакете. Значение возвращается уже в обработанном виде.</p> <p>Пример: «msingle(A101C3B116X8)» — вернет значение аналоговой величины, помещенной в формате float32 в четыре байта EEPROM, начиная с байта 116 от абонента 1 буфера 1 команды 1</p>
21.	sint	<p>Возвращает значение, полученное из байта в формате ShortInt (- 128...127).</p>

		Пример: «sint(A100C1B25X8)» — вернет значение аналоговой величины, помещенной в формате ShortInt (-128..127) в одном байте пакета. Используется в основном для температуры.
22.	>	Операция сравнения «больше». Возвращает True/False. Пример: «A100C1B162X8 > 0» — вернет «True», если число в 168 байте пакета обмена с абонентом 1 больше 0, иначе «False».
23.	<	Операция сравнения «меньше». Возвращает True/False. Пример: «A100C1B162X8 < 10» — вернет «True», если число в 168 байте пакета обмена с абонентом 1 меньше 10, иначе «False».
24.	<>	Операция сравнения «не равно». Возвращает True/False. Пример: «A100C1B162X8 <> 0» — вернет «True», если число в 168 байте пакета обмена с абонентом 1 не равно 0, иначе «False».
25.	=	Операция сравнения «равно». Возвращает True/False. Пример: «A100C1B162X8 = 10» — вернет «True», если число в 168 байте пакета обмена с абонентом 1 равно 10, иначе «False».
26.	>=	Операция сравнения «больше или равно». Возвращает True/False. Пример: «A100C1B162X8 >= 10» — вернет «True», если число в 168 байте пакета обмена с абонентом 1 больше или равно 10, иначе «False».
27.	<=	Операция сравнения «меньше или равно». Возвращает True/False. Пример: «A100C1B162X8 <= 10» — вернет «True», если число в 168 байте пакета обмена с абонентом 1 меньше или равно 10, иначе «False».
28.	sigk	Запросить значение из базы сигналов с его коэффициентом и смещением. Пример: «sigk(Signal1)» — вернет рассчитанное значение элемента «Signal1» базы сигналов.
29.	islinkabn	Наличие связи с абонентом (контроллер). Результат «0» — нет связи, «1» — есть, «2» — частичная. Пример: «islinkabn(1)» — вернет значение состояния связи с абонентом 1.
30.	islinkbuf	Наличие связи с буфером абонента. Результат «0» — нет связи, «1» — есть, «2» — частичная. Пример: «islinkbuf(1,2)» — вернет значение состояния связи с блоком 2 абонента 1.
31.	comenable	Состояние COM-порта. Результат: «1» — включен COM-опрос, «0» — отключен. Пример: «comenable(3)» — вернет значение состояния COM-порта №3.
32.	lanenable	Состояние LAN-обмена. Результат: «1» — включен LAN-обмен, «0» — отключен. Пример: «lanenable(1)» — вернет значение состояния 1-го канала сетевого обмена.
33.	channelenable	Состояние канала. Результат: «1» — канал включен, «0» — отключен. Пример: «channelenable(1)» — вернет значение состояния канала №1.
34.	channelstate	Состояние обмена в канале. Результат: «1» — ведет обмен, «0» — нет обмена, «2» — частичная связь. Пример: «channelstate(1)» — вернет значение состояния обмена в канале 1.
35.	portenable	Состояние порта. Возвращает состояние канал/порт «1» — включен, «0» — выключен. Пример: «portenable(1,2)» — вернет значение состояние 2-го порта 1-го канала.

36.	portconnect	Состояние подключения порта. Возвращает состояние канал/порт «1» — подключен, «0» — отключен. Пример: «portconnect(1,2)» — вернет значение состояние подключения 2-го порта 1-го канала
37.	islinkpc	Состояние связи канала по LAN. Возвращает состояние связи канал/компьютер «1» — есть связь, «0» — нет. Пример: «islinkpc(1,2)» — вернет значение состояния связи компьютера №2 по 1-му каналу.
38.	str	Возвращает строку. Пример: «str(123)». Результат — «123»
39.	bool	Возвращает булевскую переменную, True/False. Пример: «bool(A100C1B12X1)» — вернет булевскую переменную. Если значение бита 1 12-го байта пакета обмена с абонентом 1 равно 1 то вернет «True», если 0 — «False».
40.	num	Возвращает целое число 1 или 0 для логических операций. Пример: «num(A100C1B162X8 > 10)» — вернет «1», если число в 168 байте пакета обмена с абонентом 1 больше 10, иначе «0».
41.	valk	Запросить значение элемента логики (метка) с его коэффициентом и смещением. Пример: «valk(Signal1)» — вернет рассчитанное значение элемента Signal1 мнемосхемы.
42.	opc	Возвращает значение, полученное от OPC-клиентом от сервера. Пример: «opc(1)» — вернет значение второго (0, 1, 2, ...) параметра, заданного в настройках опс-клиента.

8.3. Примеры использования логических функций

Пример 1. Логика элемента «ПЗК горизонтальный»

Элемент мнемосхемы «ПЗК горизонтальный» имеет 3 состояния (картинки) — промежуточное, закрытое и открытое.



Состояния кодируются значениями элемента 0,1,2 соответственно. Чтобы вывести изображение, соответствующую состоянию элемента, используется следующая логическая строка: «A103C1B1X6+A103C1B1X4*2», где «A103C1B1X6» — взять бит закрытого состояния ПЗК, «A103C1B1X4» — взять бит открытого состояния ПЗК, «A103C1B1X6+A103C1B1X4*2» — объединить биты состояния ПЗК и привести к диапазону значений 0, 1, 2.

Пример 2. Логика элемента «Расход газа на котел»

Чтобы вывести значение расхода газа используется следующая логическая строка:

«255*sqrt((A101C1B5X8-51)/203)».

В ней используется нормализация датчика «4-20мА» — «(A101C1B5X8-52)/203», извлечение квадратного корня — «sqrt((A101C1B5X8-51)/203)» и приведение полученного значения к диапазону 0-255 дискрет — «255*sqrt((A101C1B5X8-51)/203)».

9. OPC–сервер

9.1. Общие сведения

OPC (OLE for Process Control) — набор повсеместно принятых спецификаций, предоставляющих универсальный механизм обмена данными в системах контроля и управления.

OPC технология обеспечивает независимость потребителей от наличия или отсутствия драйверов, или протоколов, что позволяет выбирать оборудование и программное обеспечение, наиболее полно отвечающее реальным потребностям.

В спецификации OPC для обмена данными определены два компонента — OPC–клиент и OPC–сервер.

OPC–сервер — программа, получающая данные во внутреннем формате устройства или системы и преобразующая эти данные в формат OPC. OPC–сервер является источником данных для OPC–клиентов.

OPC–клиент — программа, принимающая от OPC–серверов данные в формате OPC и преобразующая их во внутренний формат устройства или системы.

SCADA EISA имеет встроенный OPC–сервер, который позволяет сторонним системам получать данные от любого оборудования, подключенного к SCADA EISA.

OPC–сервер имеет поддержку форматов Data Access 1.0 и 2.0.

9.2. Подключение OPC–сервера

Для настройки работы OPC–сервера необходимо зайти в привилегированный режим, перейти в меню «OPC–сервер». После этого откроется окно OPC–сервера, представленное на Рисунок 9.2.1.

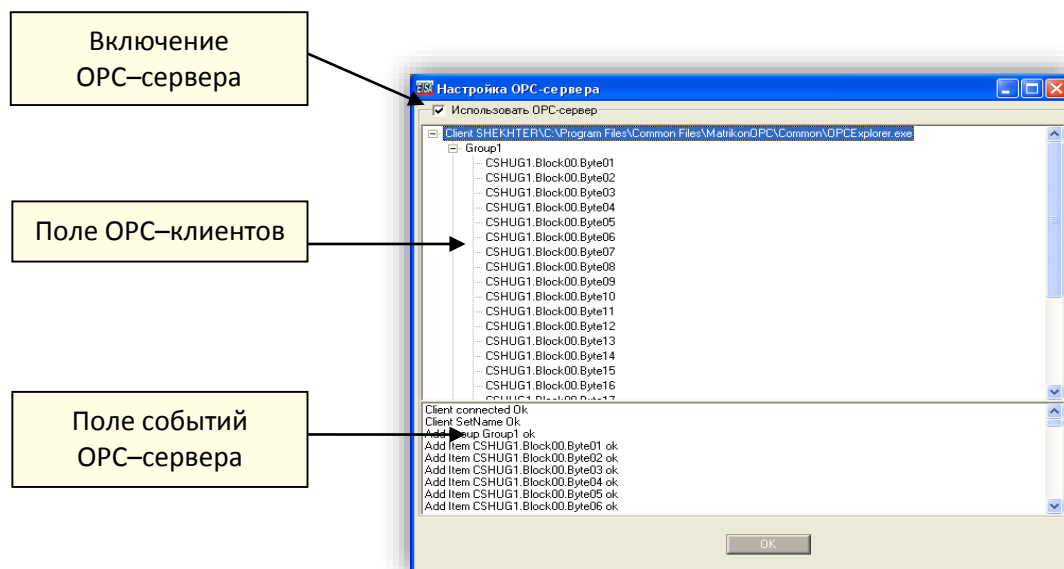


Рисунок 9.2.1. Окно «Настройки OPC–сервера»

В левом верхнем углу окна находится галочка включения OPC–сервера. При задействованной этой опции, во время загрузки программы осуществляется подключение OPC–сервера и загрузка адресного пространства его переменных. Автоматически происходит регистрация OPC–сервера в Windows.

Ниже расположено поле OPC–клиентов. Здесь отображается информация о подключенных клиентах, созданных в них группах переменных и запрашиваемых переменных.

В поле событий OPC–сервера отображается текущая информация о событиях, происходящих на сервере, таких как подключения и отключения клиентов, создание групп и переменных, удаление групп и переменных и т.д.

9.3. Создание пространства имен OPC–сервера

OPC–сервер предоставляет клиентам пространство своих переменных. Это предполагает, что информация доступная OPC–серверу предоставляется клиенту в виде списка переменных.

ОПС–сервер позволяет включить в пространство своих переменных любые значения, которые можно получить с помощью стандартной строки логики системы. Для редактирования списка переменных необходимо перейти в окно редактирования баз данных ОПС–сервера. Это окно открывается из меню «*Базы данных и справочники*» > «*ОПС*».

Окно редактирования каждой переменной ОПС–сервера представлено на Рисунок 9.3.1.

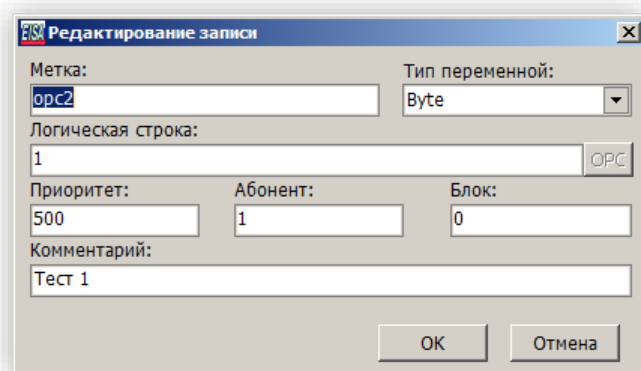


Рисунок 9.3.1. Окно редактирования свойств элемента ОПС–сервера

Каждая переменная в базе данных имеет 6 полей.

- **Метка** — название переменной. Каждая метка имеет свое название. Название определяет имя переменной при просмотре списка переменных ОПС–сервера клиентом. Данный сервер поддерживает древовидную структуру переменных. Чтобы задавать древовидную структуру нужно соблюдать определенные правила при создании имени переменной. Ветви должны быть разделены точкой. Например, чтобы создать дерево, представленное на рисунке 9.2.1, необходимо задать переменные: «*CSHUG1.BLOCK00.Byte04*» и «*CSHUG1.BLOCK00.Byte05*».

- **Тип переменной** — можно выбрать тип данных, который будет возвращаться ОПС–клиенту по умолчанию.

- **Логическая строка** — предназначена для вычисления значения переменной.

- **Приоритет трансляции** — задает порядок трансляции меток. По умолчанию устанавливается значение 500. Этот параметр нужно изменять только в случае, если одна переменная зависит от другой. Зависимая переменная должна иметь большее значение приоритета.

- **Абонент, Блок** — поля предназначены для задания абонента и блока в системе, связь с которыми проверяется при расчете значения переменной.

После задания всех переменных необходимо пересчитать логику, для чего нажать на кнопку «*Транслировать логику*» в левом нижнем углу окна баз данных.

9.4. Настройка параметров операционной системы.

Для осуществления удаленного подключения ОПС–клиента к ОПС–серверу необходимо настроить DCOM.

На удаленном компьютере нужно добавить пользователя, который прописан на основном компьютере и под которым предполагается запуск системы. Если удаленный компьютер находится не в домене, то добавляемый пользователь должен также иметь идентичный пароль.

На удаленном компьютере нужно запустить программу «*Настройка Distributed COM*» (*dcomcnfg.exe*), что можно сделать, например, с помощью команды меню «*Пуск*» > «*Выполнить*» (для запуска данной программы необходимы права администратора). Откроется окно «*Службы компонентов*», представленное на Рисунок 9.4.1.

Нажатием правой кнопки мыши на вкладке «*Мой компьютер*» вызываем меню, а далее пункт «*Свойства*», либо нажатием комбинации клавиш «*Win*» + «*Break*». После этого в открывшемся окне переходим на вкладку «*Свойства по умолчанию*» и настраиваем так, как представлено на Рисунок 9.4.2.

Далее переходим на вкладку «*Безопасность COM*» (Рисунок 9.4.3), заходим во все пункты «*Изменить ограничения*» и добавляем пользователя, под которым работаем на сервере и на клиенте, при этом, разрешаем этому пользователю локальный и удаленный доступ (устанавливаем соответствующие галочки, как представлено на Рисунок 9.4.4.)

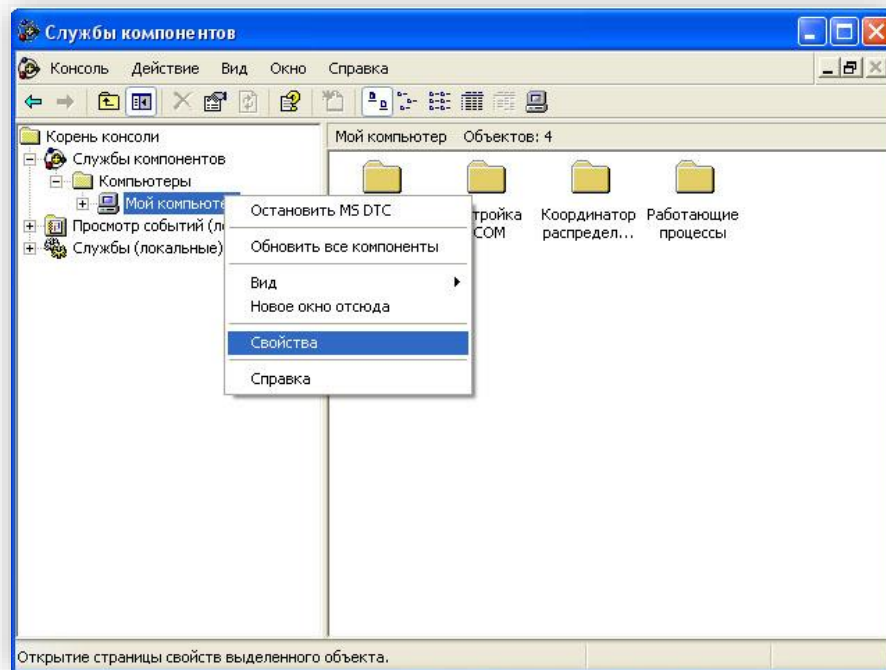


Рисунок 9.4.1. Окно «Службы компонентов»

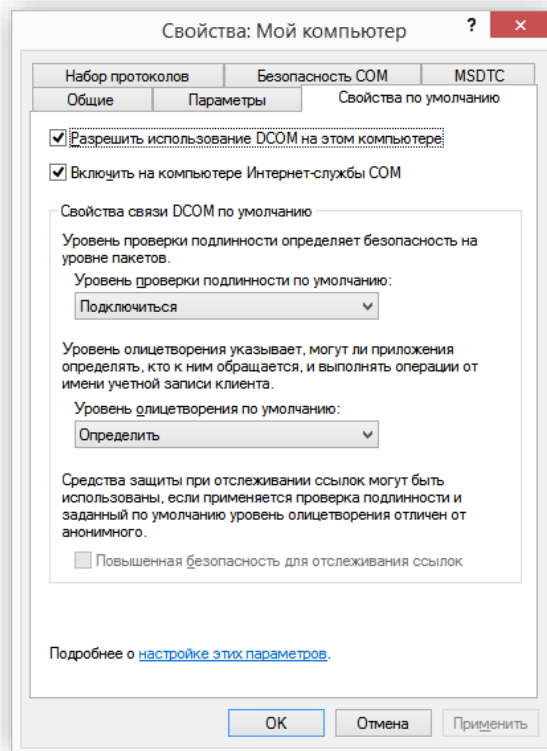


Рисунок 9.4.2. Вкладка «Свойства по умолчанию» окна «Свойства: «Мой компьютер»»

В окне, представленном на Рисунок 9.4.5, переходим в папку настройка **DCOM**. В открывшемся списке приложений находим «**OpEnum**» и щелкаем на кнопке «Свойства». Приложение «**OpEnum**» необходимо для получения списка OPC-серверов, установленных на машине. Открываем вкладку «Безопасность». На всех полях выбираем пункт «Настроить» и щелкаем на кнопке «Изменить». При этом перед вами появится окно со списком групп и пользователей, имеющих доступ к указанному приложению. Добавьте в список пользователя, заведенного ранее.

То же самое проделываем с приложением **SCADA EISA OPC Server**. После этого с клиентского компьютера будут видны все OPC сервера, установленные на компьютере–сервере и возможен будет их запуск.

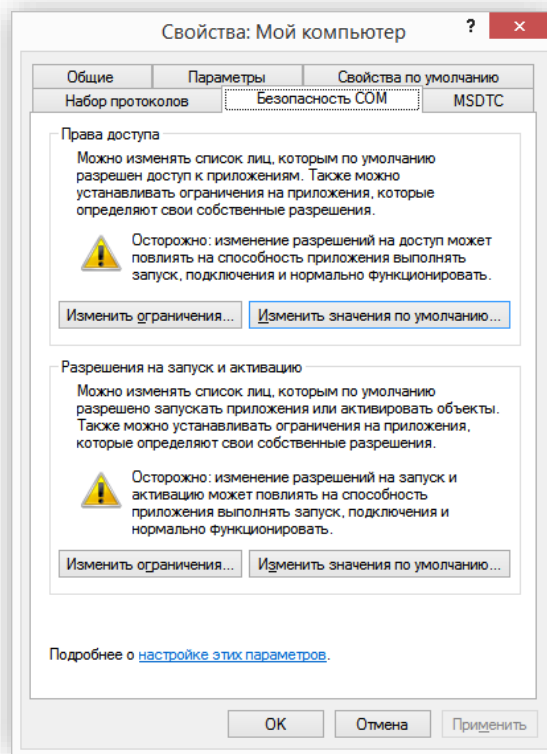


Рисунок 9.4.3. Вкладка «Безопасность COM» окна «Свойства: «Мой компьютер»

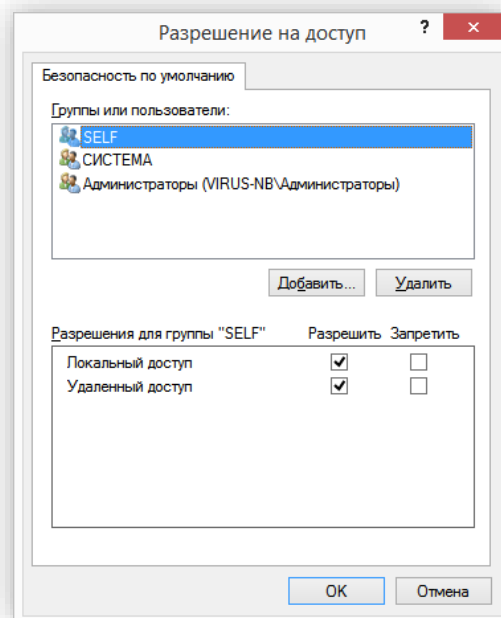


Рисунок 9.4.4. Вкладка «Свойства по умолчанию» окна «Свойства: «Мой компьютер»

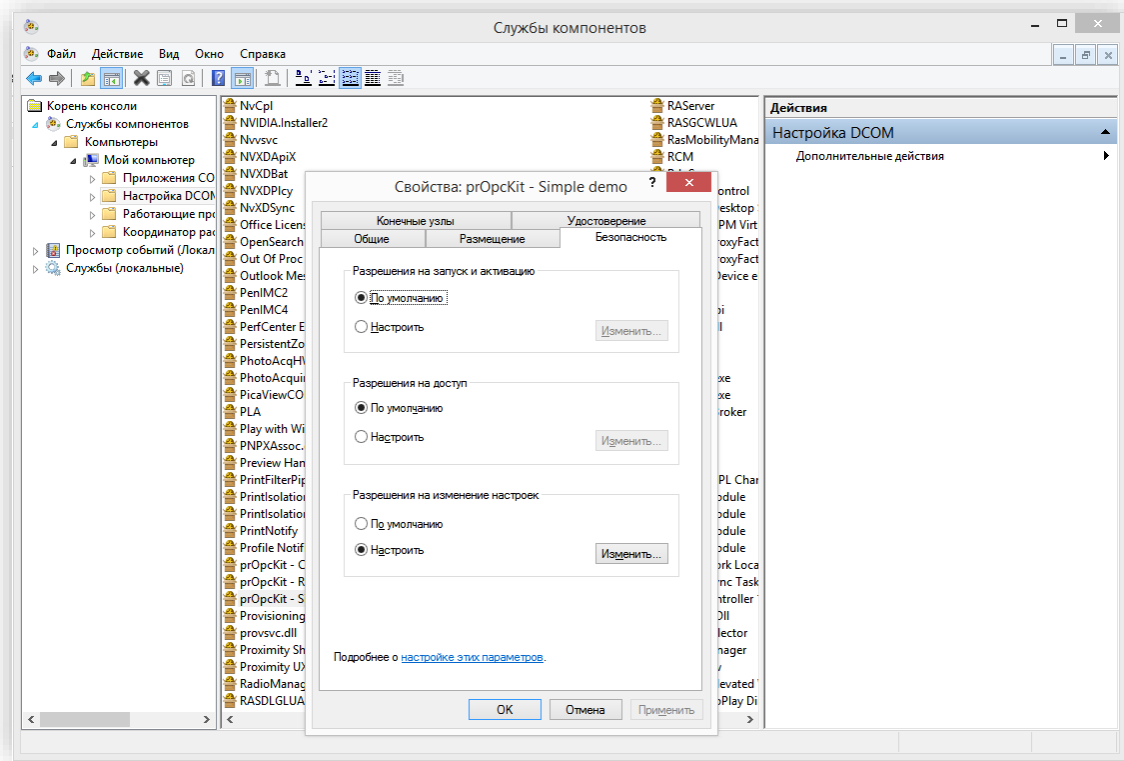


Рисунок 9.4.5. Окно свойств компонента «prOpckit»

10. Техническое обслуживание системы

10.1. Введение

Техническое обслуживание (далее — ТО) — комплекс технических и организационных мероприятий, осуществляемых в процессе эксплуатации АРМ с целью обеспечения требуемой эффективности выполнения заданных функций.

ТО является основным и решающим профилактическим мероприятием, необходимым для обеспечения надежной работы оборудования АРМ между плановыми ремонтами и сокращения общего объема ремонтных работ. ТО предусматривает надзор за работой ПО и оборудования АРМ, поддержание оборудования АРМ в исправном состоянии, проведение плановых технических осмотров.

ТО осуществляется в процессе работы АРМ. Допускается кратковременная остановка работы ПО и оборудования АРМ в соответствии с инструкциями и графиками отключений.

ТО производится в соответствии с данным руководством по эксплуатации и в соответствии с приказом № 1175н Министерства здравоохранения и социального развития РФ «Межотраслевые типовые нормы времени на работы по сервисному обслуживанию оборудования телемеханики, сопровождению и доработке программного обеспечения» (утв. приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 16 января 2006 г. № 22).

ТО подразделяется на 3 вида: ежемесячное, ежеквартальное, ежегодное.

10.2. Регламент ежемесячного ТО

Требуемая документация, измерительные приборы, инструмент и материалы:

- руководство по техническому сопровождению SCADA EISA;
- технический лоскут, чистящее средство с набором салфеток;
- набор отверток.

Выполняемые работы:

№ п/п	Операция	Норма времени чел/ч	Примечание
1	Внешний осмотр системного блока, монитора, клавиатуры, манипуляторов типа «мышь», сетевых коммутаторов, ИБП, кабелей питания и интерфейсных на предмет отсутствия повреждений.	0,5	Операции проводятся без отключения АРМ.
2	Протирка внешних поверхностей оборудования АРМ от пыли.	0,5	Операции проводятся без отключения АРМ с помощью специального чистящего средства и салфеток.
3	Проверка работоспособности кулеров АРМ	0,5	Операции проводятся без отключения АРМ. В случае неэффективной работоспособности оформляется актом о необходимости замены оборудования.
4	Проверка переключения между меню-схемами и окнами программы с помощью функциональной клавиатуры и мыши	1	Операции проводятся без отключения АРМ.
5	Проверка синхронности системного времени на компьютерах, и при необходимости установка точного времени на «главном» компьютере системы	0,2	Все операции проводятся без отключения АРМ. Корректировка времени производится на «главном» компьютере.

10.3. Регламент ежеквартального ТО

Требуемая документация, измерительные приборы, инструмент и материалы:

- технический лоскут, чистящее средство с набором салфеток;
- технический пылесос (с функцией работы на выдув);
- набор инструментов;
- переносной внешний носитель информации;
- антивирусное программное обеспечение.

Выполняемые работы:

№ п/п	Операция	Норма времени чел/ч	Примечание
1	Диагностика состояния аппаратных средств сетевого оборудования и внешних подключений.	1	Операции проводятся без отключения АРМ.
2	Проверка присутствия вредоносного ПО, полное сканирование системы	3	Проверка проводится при наличии лицензированного актуального антивирусного ПО. Норма времени указана для одного АРМ.
3	Анализ записей в архивах, просмотр и анализ трендов, проверка вывода архивных данных на печать	1	Операции проводятся без отключения АРМ. Норма времени указана для одного АРМ.
4	Проверка работы функции резервирования АРМ. Визуальный контроль наличия одинаковой информации на мнемосхемах основного и резервного АРМ.	1	Операции проводятся с поочередным отключением АРМ. Проверяется наличие связи с контроллерами ПТК при отключении одного из АРМ.
5	Проверка наличия свободного места на жестких дисках АРМ. При необходимости перенос архивных данных на внешние носители и очистка диска	2	Операции проводятся без отключения АРМ. Возможен последовательный выход из SCADA EISA на каждом АРМ.
6	Проверка и тестирование источников бесперебойного питания	2	Операции проводятся поочередно на компьютерах АРМ оператора с отключением питания компьютера. Проверяется работоспособность ИБП с помощью программных средств из комплекта поставки ИБП, а также подключением нагрузки и замером времени работы батареи.
7	Ревизия жестких дисков, тестирование поверхности, дефрагментация	2	Операции проводятся поочередно на компьютерах АРМ оператора с отключением работы SCADA EISA.
8	Чистка АРМ: — отключение АРМ, — чистка внутреннего пространства и комплектующих при помощи пылесоса. В случае невозможности удаления грязи при помощи пылесоса чистка техническим лоскутом, — включение АРМ.	2	Производится на поочередно отключенных АРМ основном и резервном. Норма времени указана для обслуживания одного АРМ.

10.4. Регламент ежегодного ТО

Требуемая документация, измерительные приборы, инструмент и материалы:

- диски с обновлениями ПО;
- диски с системным ПО;
- набор инструментов;
- переносной внешний носитель информации.

Выполняемые работы:

№ п/п	Операция	Норма времени чел/ч	Примечание
1	Обновление версии ПО (при необходимости)	4	Все операции проводятся с выключением SCADA EISA. Норма времени указана для обслуживания одного АРМ.
2	Восстановление/инсталляция ОС	4	При необходимости. С отключением АРМ, на котором проводятся работы.
3	<p>Комплексная проверка работы системы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — мониторинг работы ПТК, — анализ аварийных и предупредительных сообщений, — проверка правильности обработки информации, — проверка прохождения команд управления от АРМ до контроллера и их корректная обработка, — проверка работы предупредительной сигнализации, и установка требуемых пределов, — контроль записи информации в архивах и трендах. 	24	Проверка проводится в рамках ремонта оборудования с опробованием функций ПТК на всех режимах работы.
4	<p>Корректировка ПО (при необходимости):</p> <ul style="list-style-type: none"> — корректировка мнемосхем; — изменение шкал аналоговых параметров; — дополнение функций ПТК новыми сигналами, и привязка нового оборудования к ПТК; — разработка дополнительных окон управления технологическим оборудованием; — разработка требуемых отчётных форм и архивов. — устранение сбоев в работе программных средств, в том числе проверка пользовательского сценария, приводящего к сбою, идентификация причин сбоя, локализация ошибки и причин ее появления, предоставление соответствующих исправлений программных средств. 	Определяется объемом работ и сроками ремонта	Проводится силами организации — разработчика ПТК с внесением изменений в проектную и техническую документацию.

10.5. Возможные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Методика устранения
Отсутствие связи с контроллерами нижнего уровня	<p>При исчезновении связи с контроллерами нижнего уровня на экран компьютеров выводится окно с соответствующим сообщением, кроме того, исчезновение связи фиксируется в архиве. Информация от контроллера, потерявшего связь, на мнемосхемах «замораживается».</p>
	<p>Если связь с контроллерами осуществляется через преобразователи интерфейса CP6440, то необходимо убедиться, что включены преобразователи CP6440 (на них должны гореть светодиоды «PWR», «Ring»). Преобразователь на одном из компьютеров должен передавать пакеты от компьютера (мигание светодиода «TxD») и получать отклик от контроллера (мигание светодиода «RxD»). На втором компьютере на блоках CP6440 должны мигать светодиоды «RxD».</p>
	<p>Если нет посылки от компьютера, то необходимо проверить настройку портов компьютера (см. Руководство по эксплуатации на CP6440), а также привязку к правильному порту в окне каналов SCADA EISA.</p>
	<p>Если связь с контроллерами осуществляется по сети Ethernet нужно проверить подключен ли кабель Ethernet к компьютеру, к коммутаторам связи и к контроллеру.</p> <p>Проверить состояние портов и каналов связи можно в окне настройки каналов обмена (см. 5.7.)</p> <p>Если порт связи открывается, осуществляется посылка на контроллер, но связь не восстанавливается, то, возможно, изменился адрес контроллера в сети. Настройки адреса осуществляются в окне конфигурации абонентов системы (см. 5.6.) Данное окно имеет множество специфических настроек, поэтому желательно обратиться в ООО СКБ ПСИС для консультации по его настройкам.</p>
Если компьютер, ведущий обмен с контроллерами по какой-либо причине перестал принимать информацию от контроллера, то второй компьютер должен автоматически начать вести обмен с контроллерами через свои интерфейсы связи. При этом на компьютере, «потерявшем» обмен с контроллером возникнет соответствующее сообщение.	
На одном из компьютеров появилось сообщение «Нет резервирования второго компьютера»	<p>Причинами этого может быть выключение или «зависание» второго компьютера, выход из SCADA EISA на нем или нарушение связи по сети Ethernet между компьютерами.</p>
При переключении на мнемосхему возникает сообщение «Не найден файл мнемосхемы или не оттранслирована логика»	<p>Все файлы мнемосхем хранятся в каталоге «MnemoBase».</p> <p>Каждая мнемосхема должна иметь три файла <i>ИмяМнемосхемы.dbf</i>, <i>ИмяМнемосхемы.mdx</i>, <i>ИмяМнемосхемы.lgm</i>. Убедитесь в наличии всех этих файлов, перетранслируйте логику, зайдя в базу сигналов и нажав кнопку «Транслировать логику».</p>
Неправильно отображаются показания аналогового параметра на мнемосхеме	<p>Необходимо зайти в базу сигналов, найти соответствующий сигнал, проверить правильность указания датчика, его пределов и пересчитать коэффициент и смещение. Кроме того, нужно проверить в строку логики данного сигнала</p>
Неправильно отображается дискретная информация на мнемосхеме	<p>Необходимо проверить правильность задания логической строки для данного элемента. Для этого нужно зайти в редактор мнемосхем выбрать неправильно отображаемый элемент, проверить и при необходимости заменить строку логики, а затем перетранслировать логику мнемосхемы</p>

Не появляется или не вовремя появляется предупредительная сигнализация по какому-либо аналоговому параметру	Необходимо правильно задать параметры предупредительной сигнализации в окне настройки (пункт 5.2). Возможно неправильно установлены пределы сигнализации или логическая строка включения сигнализации.
Не происходит управления с функциональной клавиатуры	Проверьте подключена-ли клавиатура к USB-порту компьютера. На клавиатуре должен гореть красный светодиод «L0» и зеленый светодиод «NumLock». Если не горит зеленый светодиод «NumLock», то необходимо подключить к компьютеру стандартную клавиатуру и нажать клавишу «NumLock». При нажатии на кнопку «Подтверждение» на клавиатуре должен загораться светодиод «L1» и при этом гаснуть светодиод «L0». При отпускании клавиши подтверждение должен гаснуть светодиод «L1» и загораться светодиод «L0»
Не появляются аварийные или предупредительные сообщения	Возможно появление данных сообщений отключено в настройках окна сообщений. Нажмите на кнопку «Сообщения» на функциональной клавиатуре. Откроется окно текущих сообщений системы. В верхней части данного окна есть вкладки с типами выводимых сообщений. Если нажать мышкой на одну из этих вкладок, то соответствующий тип сообщения либо будет выводиться на экран при появлении (голубой цвет вкладки), либо не будет (чёрный цвет вкладки). Дополнительные настройки данного окна выводятся по нажатию кнопки «Настройки в этом окне». В настройках окна задается необходимость выдачи окна при появлении какого-либо сообщения, возможность перехода на последнее появившееся сообщение при его возникновении, устанавливается необходимость выдачи звуковых сигналов при появлении сообщений.

11. Настройка и пуско–наладка системы

11.1. Введение

SCADA EISA имеет встроенные средства для создания проекта под конкретные нужды заказчика, такие как:

- объемная база графических элементов для создания мнемосхем технологического оборудования;
- встроенный редактор мнемосхем;
- настраиваемая база аналоговых сигналов, позволяющая включать в систему в виде графиков и цифровых значений любой аналоговый сигнал;
- возможность использования математических формул для получения необходимых данных из аналоговых сигналов;
- возможность использования для создания мнемосхем любых шрифтов, установленных в Windows;
- передача и получение данных по технологии OPC.

Каждое графическое изображение элемента технологического оборудования может иметь до 16 различных состояний. Все элементы рисуются в любом графическом редакторе и записываются в *bmp* или *wmf* формате. Этим создается возможность неограниченного расширения количества и номенклатуры графических элементов.

Встроенный редактор позволяет создавать необходимые мнемосхемы и настраивать графические элементы на изменение состояния по реальным входным данным.

11.2. Разработка системы

Все вышеперечисленные средства позволяют в короткие сроки получить работоспособную систему, удовлетворяющую требованиям Заказчика. После согласования с Заказчиком вида мнемосхем начинается разработка системы, однако настройка SCADA EISA с учетом особенностей объекта производится при проведении пуско-наладочных работ представителями ООО СКБ ПСИС. При подготовке ПТК система дополняется требуемым функционалом, отчетными формами и окнами вывода информации.

11.3. Поставка

Поставка (CD–ROM) включает исполняемые файлы, конфигурационные базы данных, справочники, файлы мнемосхем, библиотеки изображений, драйверы связи, а также редактор мнемосхем, исходные тексты исполняемых файлов, фирменные средства инициализации функциональных клавиатур и текстовую документацию, что делает систему совершенно открытой для перенастройки и изменений специалистами АСУ Заказчика. Наличие архивов, использование функциональных клавиатур, автоматический старт программы при загрузке операционной системы исключают как несанкционированный доступ к программному обеспечению, так и несанкционированное использование компьютеров.

11.4. Пуско–наладка

При проведении пуско-наладочных работ представители ООО СКБ ПСИС проводят обучение обслуживающего персонала.

11.5. Поддержка

После завершения работ осуществляется поддержка, как по телефону, так и по электронной почте.

12. Основные технические характеристики SCADA EISA

12.1. Информационная мощность

Количество входных/выходных сигналов:	Ограничено установленным на нижнем уровне оборудованием
Количество видеокадров	Не ограничено
Количество динамических элементов на одном видеокадре	Ограничено размером экрана
Количество стандартных типов технологической сигнализации	3
Количество сообщений	Не ограничено
Количество исторических графиков	Все аналоговые сигналы
Периодичность обновления графиков, сек	1
«Глубина» графиков	3 года

12.2. Отображение информации

Время полной смены кадра, сек	не более 1
Цикл обновления оперативной информации на мониторе, сек	не более 0,2

12.3. Передача управляющих воздействий

Задержка представления аварийных сигналов, сек	не более 0,2
Задержка в передаче командных сигналов, сек	0,1
Среднее время передачи команды и получения подтверждения в цепях дистанционного управления, сек	1

12.4. Программное обеспечение

Операционная система	MS Windows 10, MS Windows 11
Предустановленные программы	BDE Administrator
Формат баз данных	dbf, XML

13. Информационная безопасность

13.1. Общие сведения

Действия, которые предотвращает система информационной безопасности (в соответствии с СТО 70238424.27.100.010-2011):

Несанкционированные или ошибочные действия людей, имеющих доступ к операторским станциям (APM SCADA EISA);

Несанкционированные или ошибочные действия людей, имеющих доступ к средствам конфигурирования и корректировки программного обеспечения как собственно SCADA EISA, так и подключенных к системе контроллеров, и средств автоматики;

Доступ к серверам SCADA и хранящейся информации через вычислительную сеть или коммуникационные линии лиц (или программ).

Доступ к вычислительной сети SCADA (серверам, APM) со стороны программных продуктов, запускаемых (намерено или нет) с носителей информации (CD, DVD, Flash-карты), используемых на компьютерах этой вычислительной сети.

В ПТК автоматизации котла (SCADA EISA, ПО контроллеров CoDeSys) безопасность обеспечивается программными и аппаратными средствами, сетевым оборудованием, а также организационными мероприятиями.

13.2. Защита APM оператора от несанкционированного доступа

Основой системы информационной безопасности компьютера и программного обеспечения является использование различных учетных записей Windows 7 для обеспечения разделения прав пользователей.

Вход в систему оператора осуществляется под учетной записью «Оператор», которая ограничивает доступ к файловой системе компьютера и запускаемым приложениям. Настройки системы осуществляются администратором при входе под учетной записью «Администратор».

Вход под различными учетными записями обеспечивает система паролей.

После входа в Windows с учетной записью «Оператор» происходит автоматический запуск SCADA EISA. Работа оператора ведется с помощью функциональной клавиатуры, которая физически исключает возможность действий по доступу к операционной системе и выходу из SCADA EISA. Выход из SCADA EISA оператору не разрешен. Для завершения работы программы необходимо подключить стандартную клавиатуру и нажать на ней определенную комбинацию клавиш. Идентифицируется тип поставляемой стандартной клавиатуры, разрешенной для подключения к компьютеру, что является физическим ключом доступа. Доступ к клавиатурам разрешен только уполномоченному обслуживающему персоналу с ведением журнала учета. Переключение в привилегированный режим с помощью стандартной клавиатуры фиксируется в журнале работы SCADA EISA.

Функциональная клавиатура оператора имеет определенный набор клавиш, предназначенных исключительно для управления технологическим оборудованием и просмотром вспомогательной информации (архивы, графики, отчеты и т.д.). Все действия оператора по управлению технологическим процессом фиксируются в архиве и доступны для просмотра. Особо ответственные действия выполняются только при нажатой клавише «Подтверждение». Этим обеспечивается контроль правильности выполняемых операций.

Помимо вышеуказанных средств возможна установка антивирусного программного обеспечения на компьютеры APM оператора, которое осуществляет защиту от вредоносного ПО. Установка предусматривает периодическое обновление антивирусных баз. Данная функция возлагается на системного администратора под учетной записью «Администратор».

13.3. Защита от несанкционированного доступа по сети Ethernet

Компьютеры APM оператора и контроллеры находятся в одном сегменте локальной сети. Если этот сегмент не связан с сетью предприятия, то компьютеры и контроллеры уже защищены от доступа извне. Однако при необходимости связи с локальной сетью станции для передачи информации о работе ПТК требуется применение средств защиты от несанкционированного доступа. Такими средствами являются управляемые коммутаторы, которые позволяют настроить виртуальные сети. Настройка коммутаторов осуществляется индивидуально в зависимости от структуры сети ПТК и станции.

13.4. Дополнительные возможности защиты информации

Для обеспечения сертифицированной защиты АРМ оператора полностью соответствующей СТО 70238424.27.100.010-2011 устанавливается дополнительное программное обеспечение «**SecretNet**». Система позволяет:

- разграничивать доступ пользователей к ресурсам и устройствам компьютера;
- проводить аутентификацию входа пользователей в систему с помощью паролей, а также с помощью дополнительных аппаратных ключей доступа;
- осуществлять контроль целостности программного обеспечения компьютера;
- осуществлять своевременное обнаружение изменений в аппаратной конфигурации компьютера и реагирование на эти изменения.

Система «**SecretNet**» регистрирует все события, происходящие на компьютере: включение/выключение компьютера, вход/выход пользователей, события НСД, запуск приложений, обращения к конфиденциальной информации, контроль вывода конфиденциальной информации на печать и отчуждаемые носители и т.п.

13.5. Варианты поставки АРМ

Исходя из вышеизложенного, а также, учитывая требования к организации производственного процесса на предприятии, предлагается три варианта поставки ПТК автоматизации котла. Варианты различаются по уровню защиты, стоимости работ, оборудования и программного обеспечения.

Стандартная поставка АРМ	Поставка АРМ с многопользовательской настройкой Windows и подключением к сети предприятия	Поставка АРМ с максимальными функциями защиты
<p>Переключение в привилегированный режим в SCADA EISA для выхода и доступа к административным и инженерным функциям осуществляется с помощью поставляемой стандартной клавиатуры.</p> <p>Устанавливается парольная защита на BIOS компьютеров. В BIOS запрещается запуск ОС с внешних носителей информации.</p>	<p>Поставляются управляемые сетевые коммутаторы, которые настраиваются для предотвращения несанкционированного доступа из внешней сети к объектам ПТК. Возможно использование дополнительного программного обеспечения (Firewall).</p> <p>Вход в операционную систему осуществляется по паролю.</p> <p>Производится настройка операционной системы для предотвращения несанкционированного доступа к устройствам ввода/вывода.</p> <p>Переключение в привилегированный режим в SCADA EISA и выхода доступа к административным и инженерным функциям осуществляется с помощью поставляемой стандартной клавиатуры. Настраивается запрет на подключение иных стандартных клавиатур, кроме входящих в поставку.</p>	<p>Дополнительно устанавливается сертифицированное программное обеспечение «SecretNet».</p> <p>Данное ПО реализует полный спектр задач защиты ПТК от несанкционированного доступа, включающий контроль доступа к файловой системе, носителям информации, аппаратной части компьютеров АРМ оператора, целостности программного обеспечения.</p> <p>Ведутся журналы отчетов по попыткам доступа к файловой системе, смене аппаратной конфигурации компьютеров, входу и выходу из операционной системы.</p> <p>Возможна реализация аппаратной защиты на вход в систему с помощью специальных аппаратных ключей доступа.</p> <p>Устанавливается парольная защита на BIOS компьютеров. В BIOS запрещается запуск ОС с внешних носителей информации.</p>

Устанавливается парольная защита на BIOS компьютеров. В BIOS запрещается запуск ОС с внешних носителей информации.

14. Технические требования к конфигурации компьютеров

Минимальная конфигурация рабочей станции:

- Процессор — Intel Core i3.
- ОЗУ — 4 GB.
- HDD — SATA 500GB.
- Оптическая мышь и стандартная клавиатура.
- Мультимедийный монитор LCD 24" Full HD (1980 x 1080) со встроенными звуковыми колонками.
- Источник бесперебойного питания UPS 700 VA Back ES APC USB.

SCADA EISA функционирует в операционной системе Microsoft Windows 11.

Если в информационно–управляющей системе верхнего уровня используется более одного компьютера, все используемые компьютеры необходимо связать в локальную сеть через сетевой коммутатор Fast Ethernet Switch 10/100/1000 Mbps Base–TX.

В рабочем режиме SCADA EISA управляется с функциональной клавиатуры.

Возможна замена манипулятора мышь офисного исполнения на другие манипуляторы промышленного исполнения: мышь или трекбол.

15. Установка и настройка программного обеспечения

SCADA EISA функционирует в операционной системе Windows 11, и требует предустановленного ПО BDE Administrator.

15.1. Настройка операционной системы Windows 11 (10)

Для удобной и безопасной эксплуатации программного обеспечения рабочей станции АРМ требуется предварительная настройка ОС Windows 11.

15.1.1. Активация Windows

Для активации ОС открываем окно «Параметры» комбинацией клавиш «Win + I», либо выбором из меню «Пуск». Переходим в нем во вкладку «Система», затем, в раздел «Активация» (Рисунок 15.1.1).

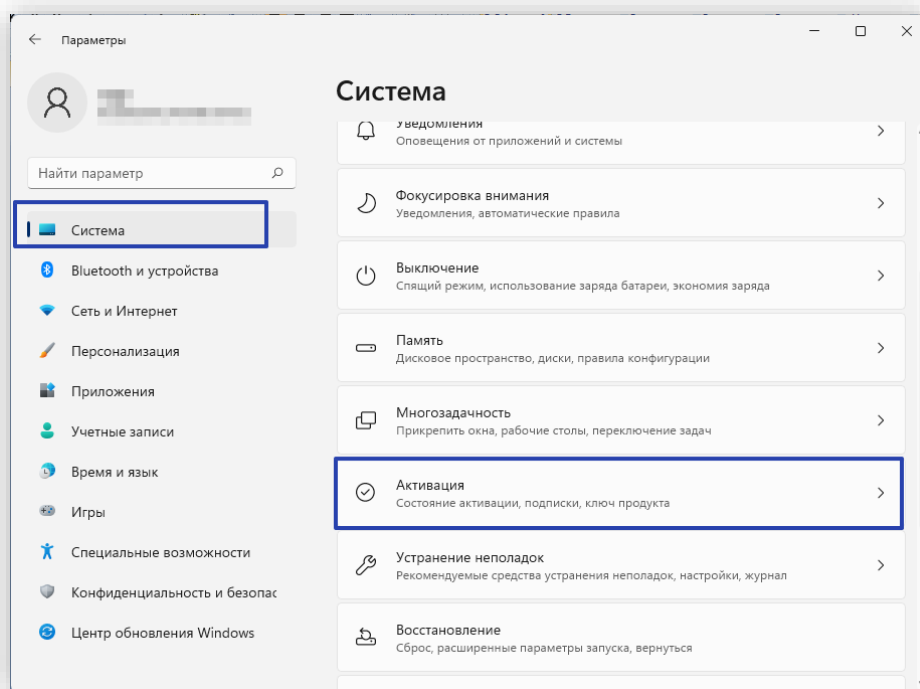


Рисунок 15.1.1. Вкладка «Система» окна «Параметры»

Напротив пометки «Состояние лицензии» должно быть указано «Активно». Если кликнуть по этому блоку, то снизу отобразится дополнительная информация касательно лицензии (Рисунок 15.1.2).

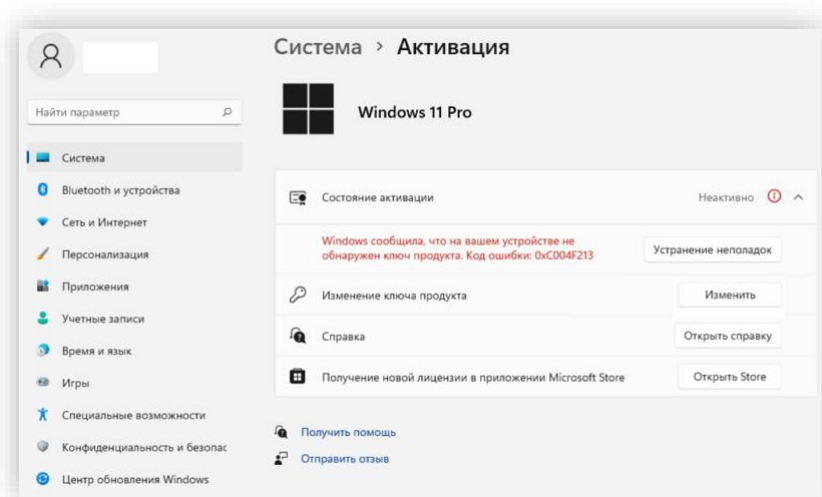


Рисунок 15.1.2. Вкладка «Активация»

Для активации подключаем компьютер к сети Интернет. Затем вводим ключ продукта (Рисунок 15.1.3) и нажимаем «Далее», выполняется активация Windows.

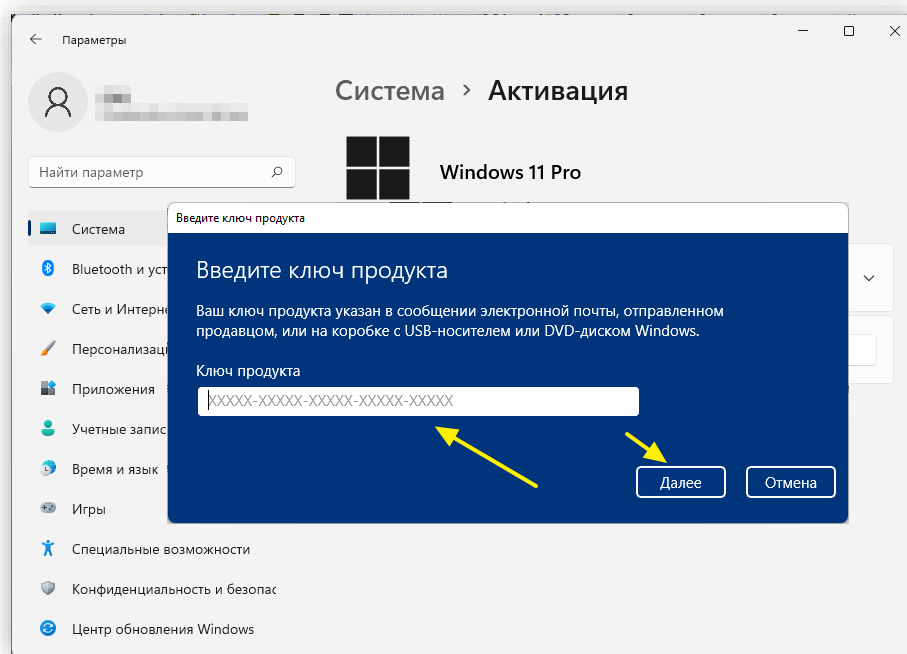


Рисунок 15.1.3. Ввод ключа продукта

15.1.2. Настройка автоматического входа пользователя

При необходимости включить автоматический вход в Windows требуемого пользователя используем комбинацию клавиш «Win + R», либо выбираем пункт «Выполнить» из списка, который открывается щелчком правой кнопкой мышки по меню «Пуск» (Рисунок 15.1.4).

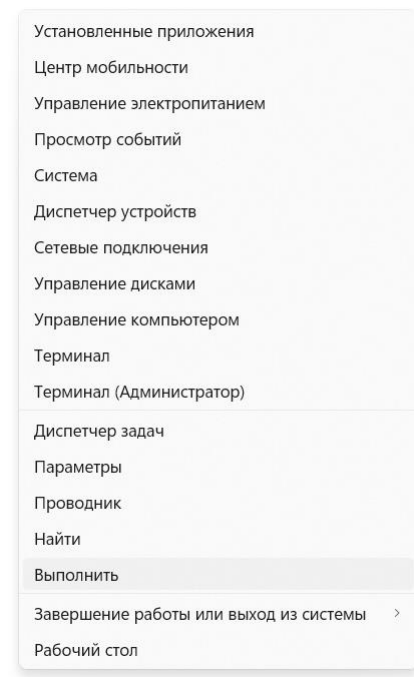


Рисунок 15.1.4. Список действий Windows 11 (10)

В появившемся окне (Рисунок 15.1.5) вводим *netplwiz* и нажимаем «Enter».

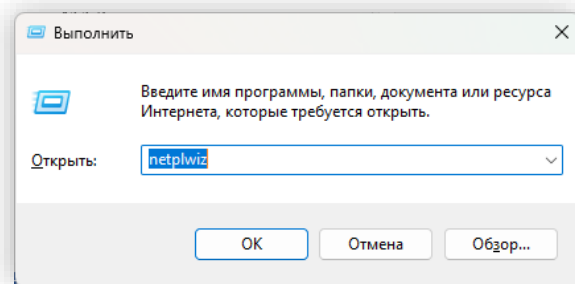


Рисунок 15.1.5. Окно «Выполнить» с указанием приложения «netplwiz»

Откроется окно управления учетными записями Windows с расширенными функциями управления (Рисунок 15.1.6). Ставим галочку напротив «Требовать ввод имени пользователя и пароля». Жмем кнопку «Применить». Далее выделяем пользователя, которому нужно назначить вход по умолчанию. После того, как пользователь выделен, снимаем галочку с «Требовать ввод имени пользователя и пароля». Опять жмем «Применить».

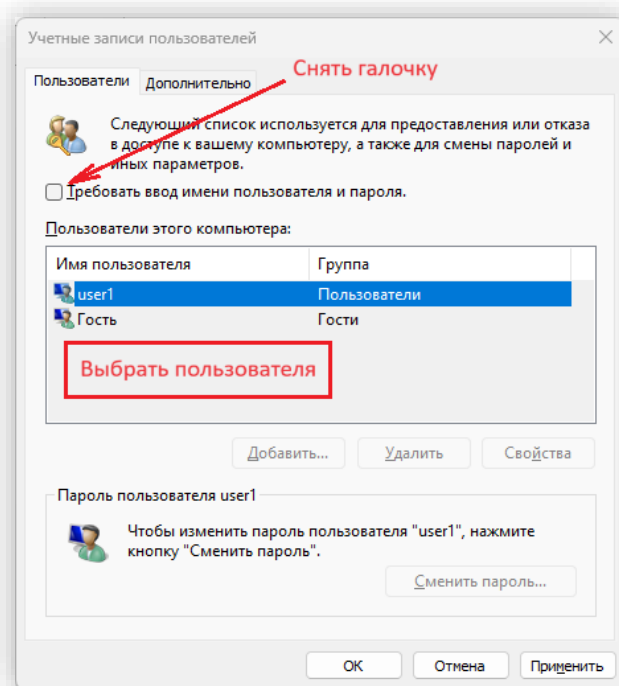


Рисунок 15.1.6. Настройка автовхода пользователя

Появится окно (Рисунок 15.1.7) с именем пользователя и предложением ввести пароль (пустой пароль – тоже пароль). Вводим пароль пользователя и нажимаем «Ок».

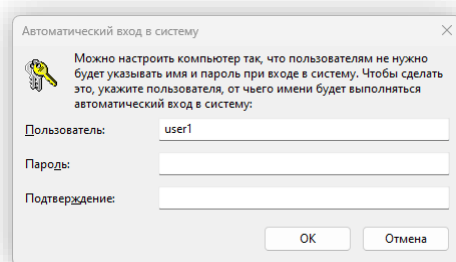


Рисунок 15.1.7. Подтверждение пароля

Теперь при загрузке будет происходить автовход под указанным пользователем.

15.1.3. Настройка клавиатуры

Для уменьшения задержки автоповтора нажатия символов необходимо произвести настройку клавиатуры. Используем комбинацию клавиш «Win + R», либо выбираем пункт «Выполнить» из списка, который открывается щелчком правой кнопкой мышки по меню «Пуск» (Рисунок 15.1.4).

В появившемся окне (Рисунок 15.1.8) вводим *control keyboard* и нажимаем «Enter».

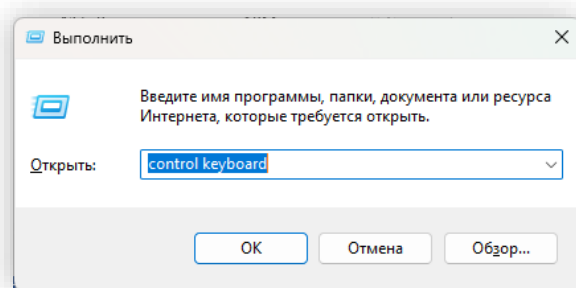


Рисунок 15.1.8. Окно «Выполнить» с указанием приложения «control keyboard»

Откроется окно настроек клавиатуры (Рисунок 15.1.9). Для установки минимальной паузы между повторами символов, перемещаем ползунок «Задержка перед началом повтора» вправо. Нажимаем «Ок».

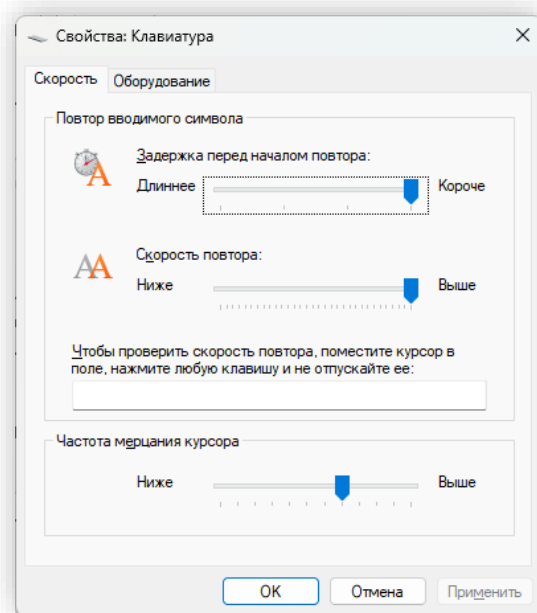


Рисунок 15.1.9. Окно «Свойства: клавиатура»

15.1.4. Настройка плана электропитания

Используем комбинацию клавиш «Win + R», либо выбираем пункт «Выполнить» из списка, который открывается щелчком правой кнопкой мышки по меню «Пуск» (Рисунок 15.1.4).

В появившемся окне (Рисунок 15.1.10) введите *powercfg.cpl* и нажмите «Enter».

Откроется окно «Электропитание» (Рисунок 15.1.11). Нажимаем на надпись: «Настройка схемы электропитания».

В появившемся окне «Изменение параметров схемы» (Рисунок 15.1.12) задаем «Никогда» для всех интервалов, доступных к изменению. Нажимаем «Сохранить».

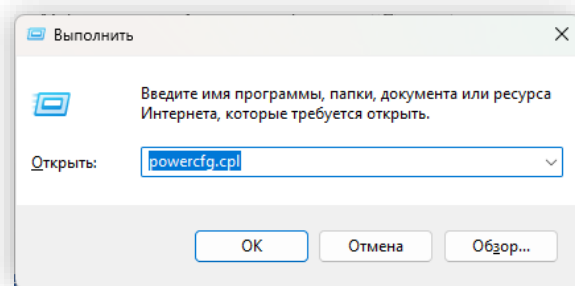


Рисунок 15.1.10. Окно «Выполнить» с указанием приложения «powercfg.cpl»

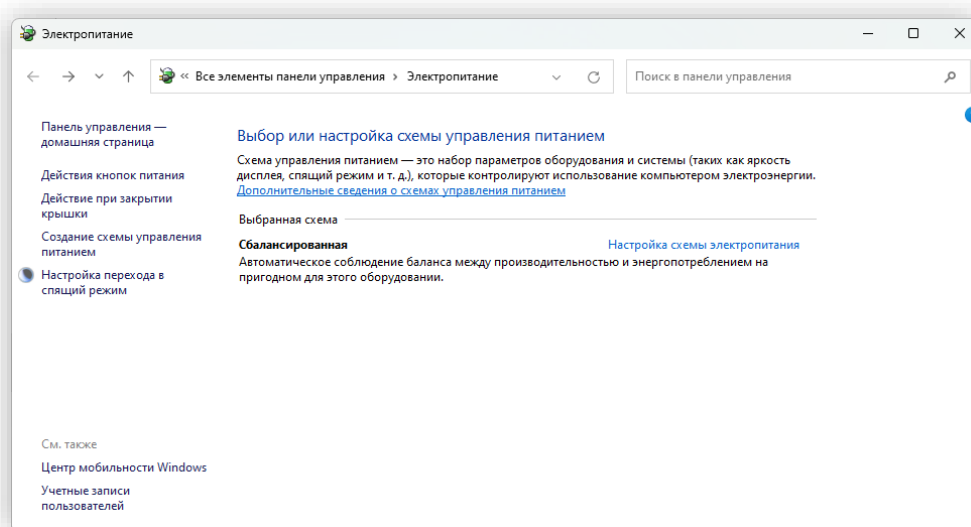


Рисунок 15.1.11. Окно «Электропитание»

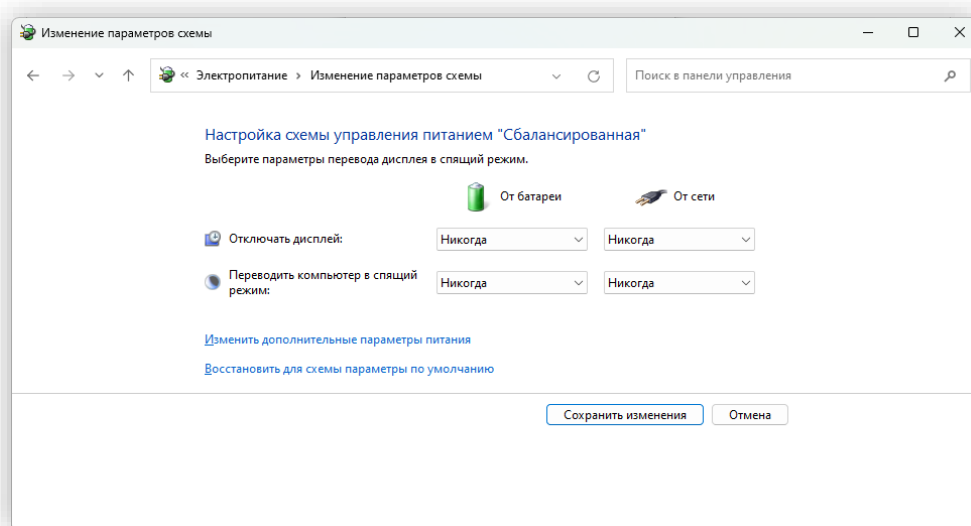


Рисунок 15.1.12. Окно «Изменение параметров схемы»

15.1.5. Отключение уведомлений

Для отключения всех уведомлений открываем окно «Параметры» комбинацией клавиш «Win + I», либо выбором из меню «Пуск». Переходим в вкладку «Система», и выбираем «Уведомления» (Рисунок 15.1.13).

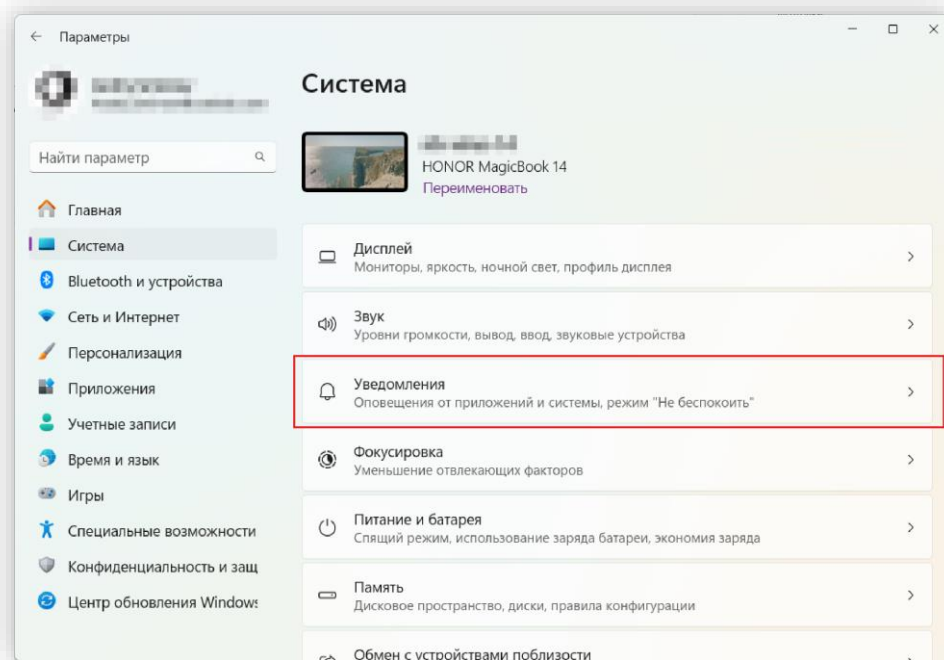


Рисунок 15.1.13. Вкладка «Система»

В открывшемся окне «Система > Уведомления» отключаем переключатель «Уведомления» (Рисунок 15.1.14). Это действие отключает все уведомления от приложений и других отправителей, о чем свидетельствует, то что переключатели рядом с отдельными приложениями отображаются серым цветом.

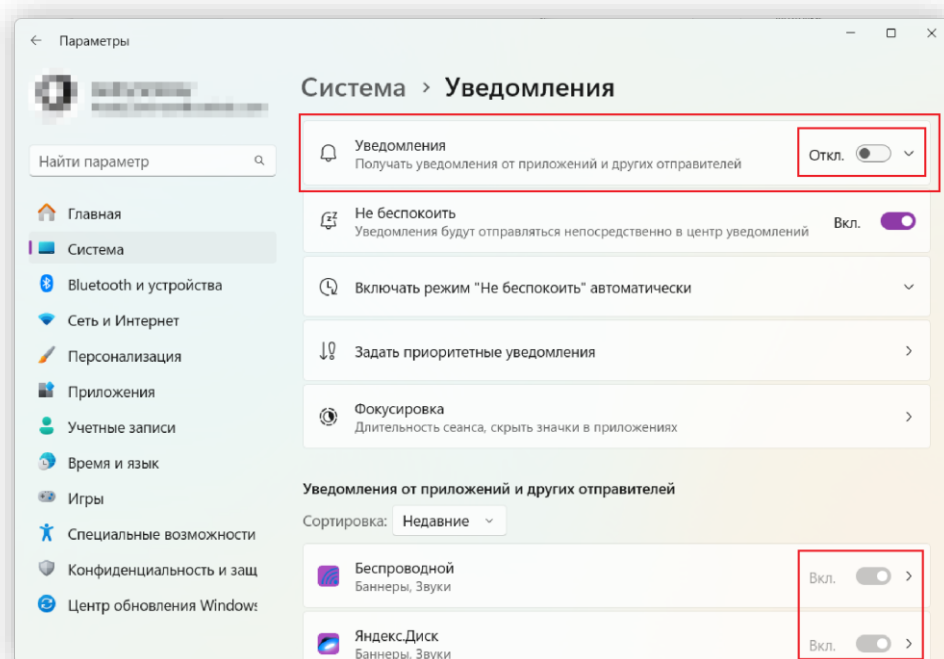


Рисунок 15.1.14. Окно «Система > Уведомление»

Для завершения, снимите флажки в пунктах «Показывать предложения по настройке устройства» и «Получать советы и предложения при использовании Windows» в области «Дополнительные параметры», которая находится в конце списка настроек уведомлений (Рисунок 15.1.15).

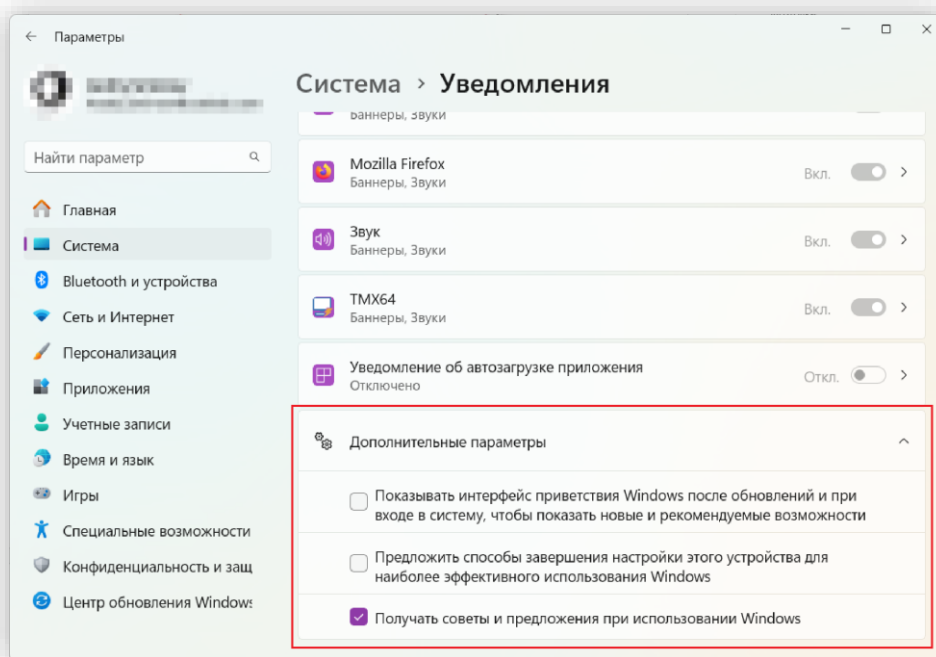


Рисунок 15.1.15. Дополнительные параметры уведомлений

15.2. Установка и запуск SCADA EISA

15.2.1. Установка BDE Administrator

По завершению настроек Windows, необходимо установить BDE Administrator, который необходим для запуска SCADA EISA.

Запускаем файл установщика «**sbde.exe**», который располагается в папке «[Диск и путь к SCADA EISA]/**programs/Delphi tools/Install BDE Administrator**» (Рисунок 15.2.1). Установка производится в автоматическом режиме.

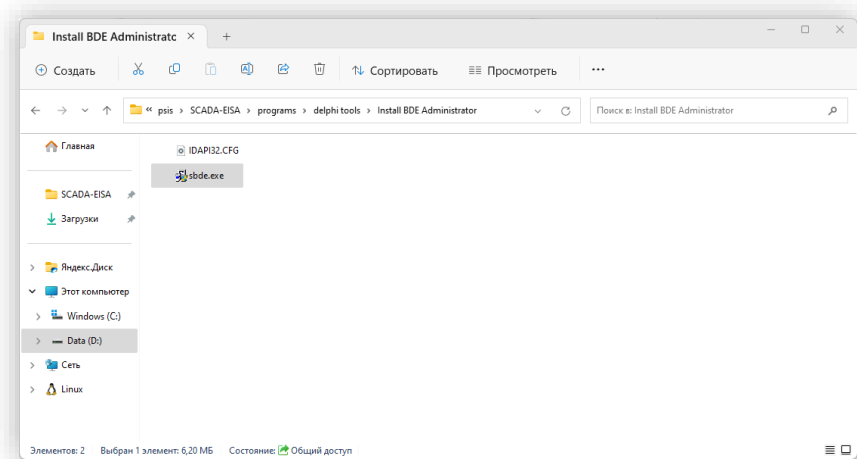
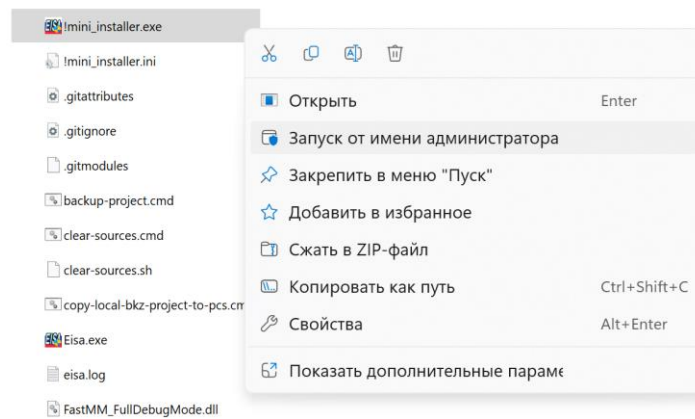


Рисунок 15.2.1. Расположение установщика BDE Administrator

15.2.2. Установка SCADA EISA

SCADA EISA не использует дополнительных установщиков, файлы программы необходимо переписать или распаковать в папку, из которой SCADA EISA будет работать. Обычно, создается папка «psis» в отдельном разделе диска, например, на диске «D:», в которую переписывается EISA.

Для настройки запуска SCADA EISA используется приложение «mini_installer.exe», которое располагается в корневой папке. Для своей работы установщик требует права Администратора, и запускается правой кнопкой мыши, после чего в открывшемся меню нажимаем «Запуск от имени Администратора» (Рисунок 15.2.2).

Рисунок 15.2.2. Запуск *mini_installer.exe*

В открывшемся окне программы устанавливаем все галочки, кроме двух последних и «Добавить SCADA EISA в раздел автозапуска системного реестра», конфигурация приведена на Рисунок 15.2.3.

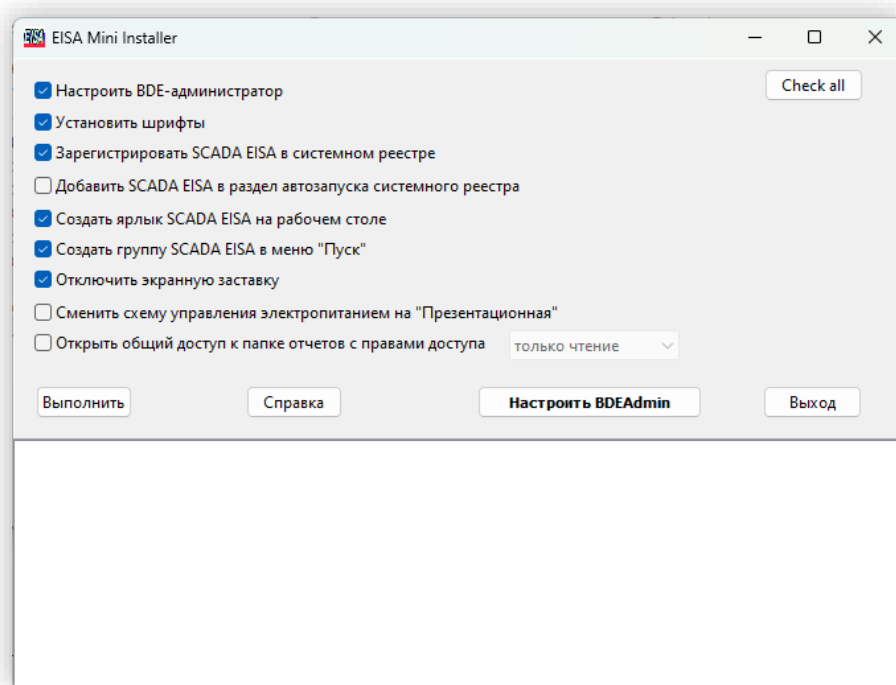


Рисунок 15.2.3. Приложение «EISA Mini Installer»

Нажимаем на кнопку «Выполнить». По завершению операций настройки выходим из программы. Пробуем запустить SCADA EISA с рабочего стола.

15.2.3. Настройка автоматического запуска SCADA EISA

Используем комбинацию клавиш «Win + R», либо выбираем пункт «Выполнить» из списка, который открывается щелчком правой кнопкой мышки по меню «Пуск» (Рисунок 15.1.4).

В появившемся окне (Рисунок 15.2.4) введите *taskschd.msc* и нажмите «Enter».

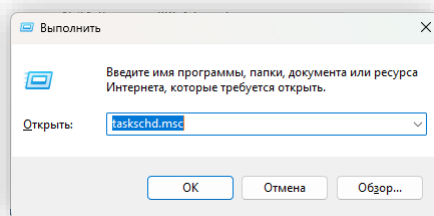


Рисунок 15.2.4. Окно «Выполнить» с указанием приложения «taskschd.msc»

Откроется окно «Планировщик заданий» (Рисунок 15.2.5).

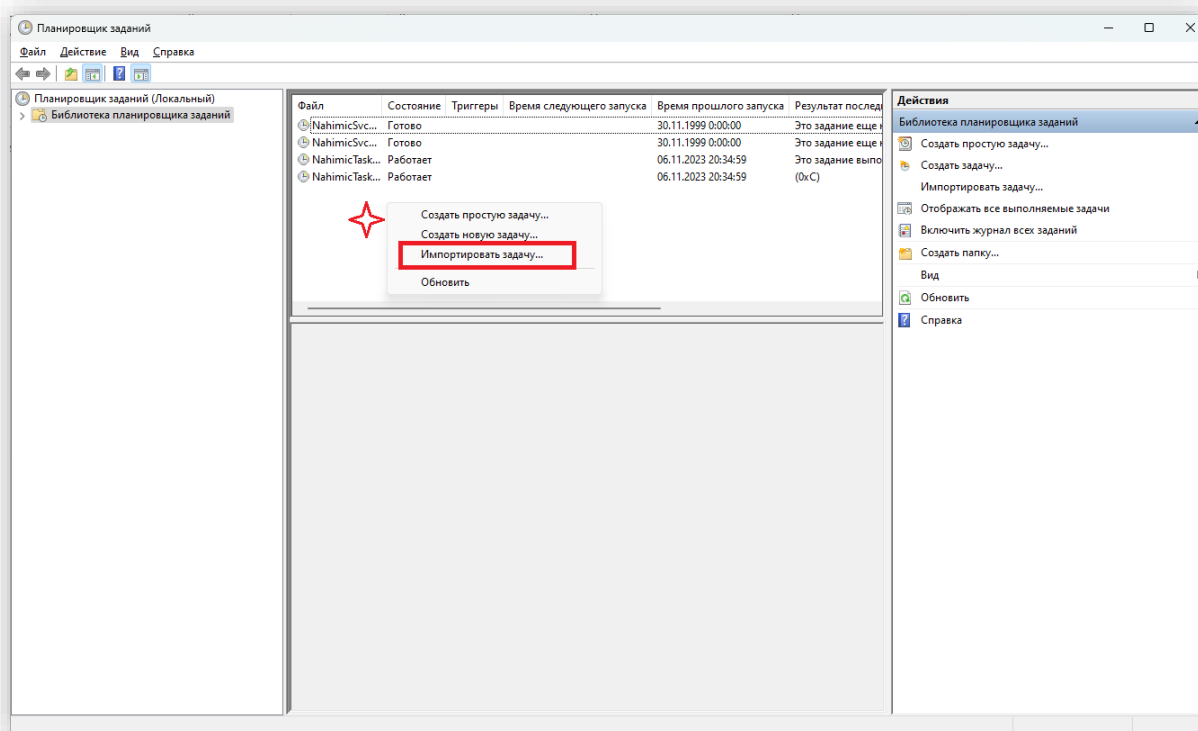


Рисунок 15.2.5. Окно «Планировщик заданий»

Нажимаем правой кнопкой мыши по свободному пространству в средней части (список задач в текущей — корневой — папке), и выбираем пункт «Импортировать задачу...» С помощью появившегося окна выбираем файл «SCADA EISA Autostart by Administrator.xml» в папке «programs» (Рисунок 15.2.6).

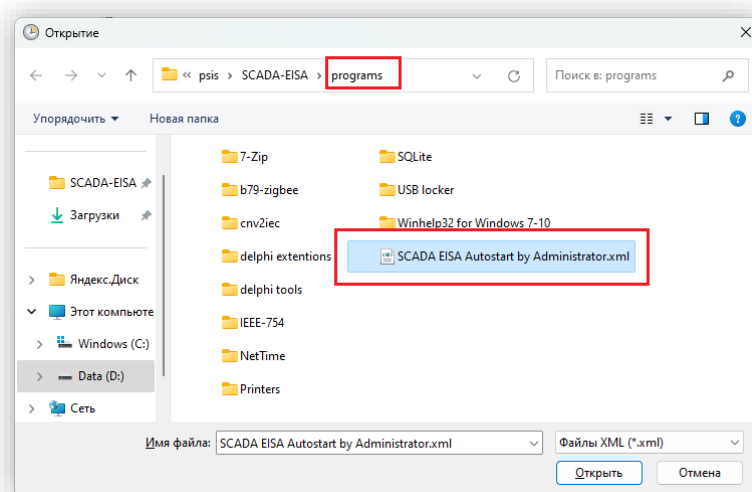


Рисунок 15.2.6. Выбор файла для импорта

В появившемся окне «Создание задачи» на вкладке «Общие» задаем пользователя, от имени которого будет запускаться SCADA EISA.

Нажимаем на кнопку «Изменить» (Рисунок 15.2.7).

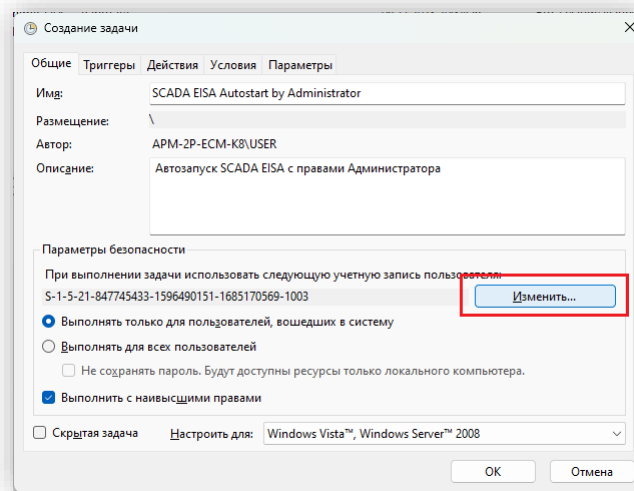


Рисунок 15.2.7. Окно «Создание задачи», вкладка «Общие»

В открывшемся окне «Выбор: «Пользователь» или «Группа» нажимаем на кнопку «Дополнительно».

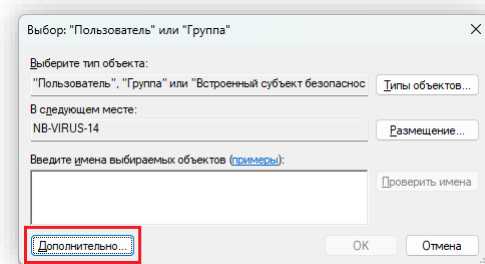


Рисунок 15.2.8. Окно «Выбор: «Пользователь» или «Группа»

В открывшемся окне «Выбор: «Пользователь» или «Группа» (Дополнительно)» (Рисунок 15.2.8), нажимаем кнопку «Поиск». Затем, из появившегося списка, выбираем нужного пользователя — пользователя под которым вошли в Windows (Рисунок 15.2.9). Нажимаем «Ок», должна обновиться строка с именем пользователя в окне создания задачи (Рисунок 15.2.7).

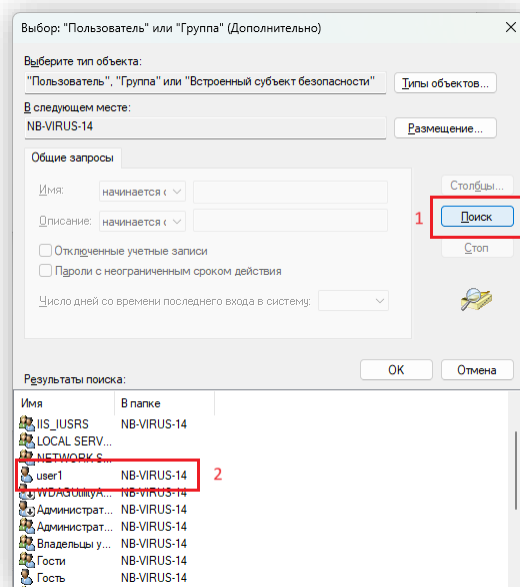


Рисунок 15.2.9. Окно поиска и выбора пользователя

В вкладке «Триггеры» ничего не изменяется (Рисунок 15.2.10).

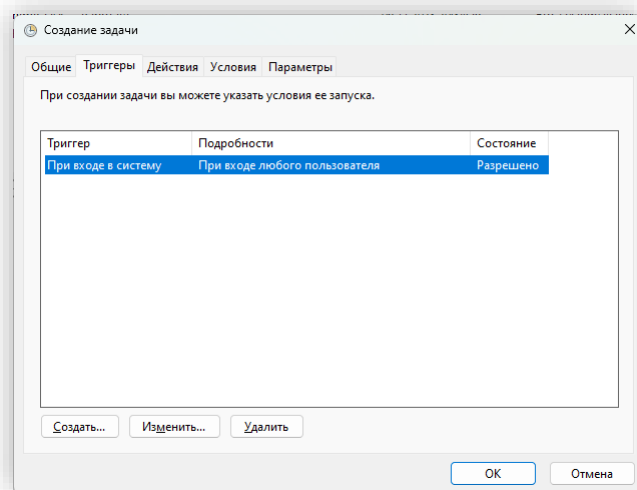


Рисунок 15.2.10. Вкладка «Триггеры»

В вкладке «Действия» указываем путь к файлу «Eisa.exe»: выбираем действие «Запуск программы», нажимаем кнопку «Изменить». В появившемся окне нажимаем на кнопку «Обзор» (Рисунок 15.2.11), находим и выбираем файл «Eisa.exe» в корне папки SCADA EISA (Рисунок 15.2.12), нажимаем «Открыть».

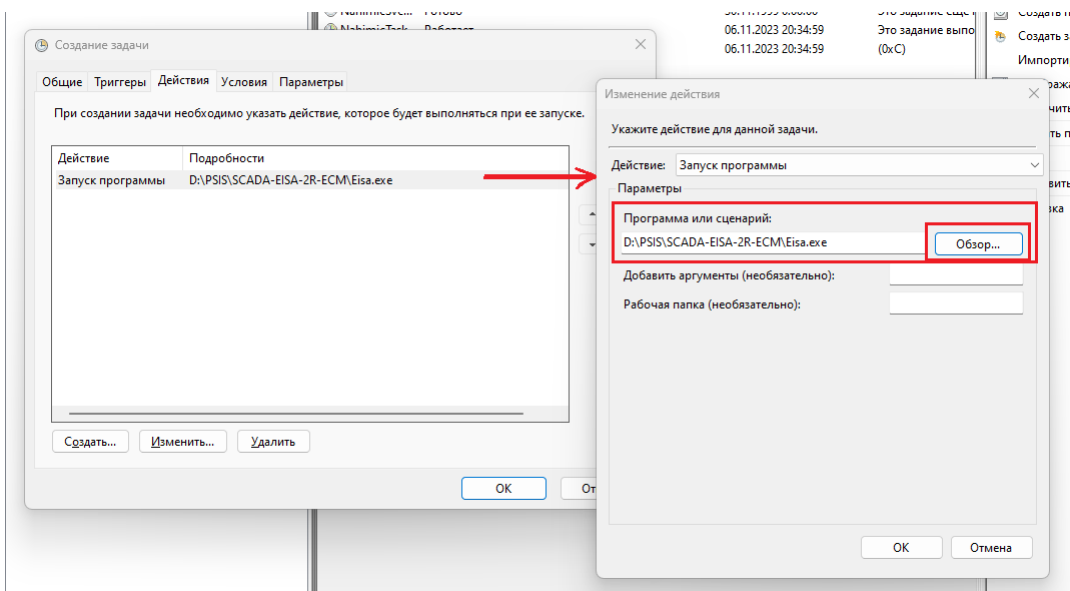


Рисунок 15.2.11. Вкладка «Действия»

Убедившись, что путь к исполняемому файлу SCADA EISA верный, закрываем окно: нажимаем «Ок».

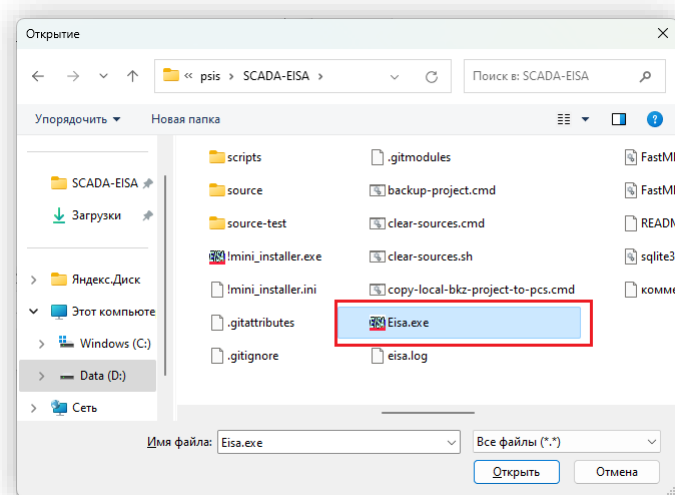


Рисунок 15.2.12. Диалог выбора файла «Eisa.exe» для запуска в задаче

В вкладке «Условия» ничего не изменяем (Рисунок 15.2.13).

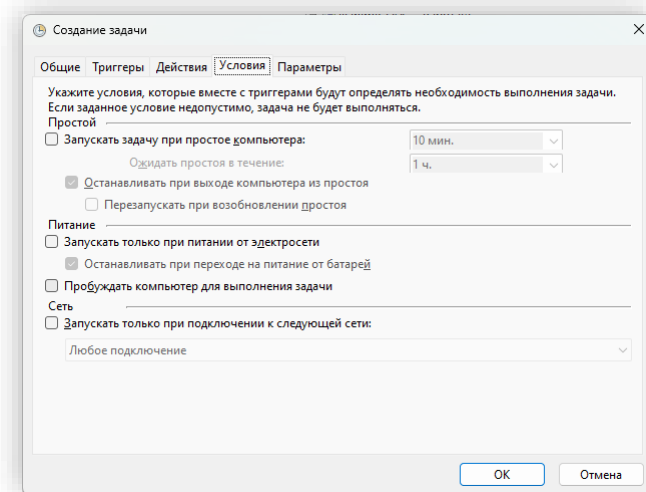


Рисунок 15.2.13. Вкладка «Условия»

В вкладке «Параметры» ничего не изменяем (Рисунок 15.2.14).

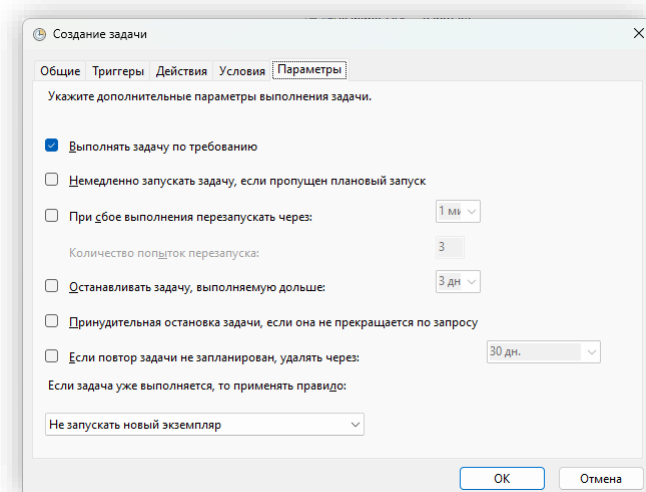


Рисунок 15.2.14. Вкладка «Параметры»

Настройка задачи запуска SCADA EISA при входе пользователя завершен.
Перезагружаем компьютер, SCADA EISA запустится автоматически.

15.3. Обновление SCADA EISA

Обновления сопровождаются описанием процесса по проведению обновления, и, обычно, достаточно переписать файлы новой версии поверх старых, скопировав их в папку, в которую была установлена SCADA EISA.

15.4. Удаление SCADA EISA

Удаление SCADA EISA производится в два этапа.

На первом полностью удаляется каталог, в который была установлена SCADA EISA.
Затем из операционной системы удаляется BDE Administrator (Рисунок 15.4.1).

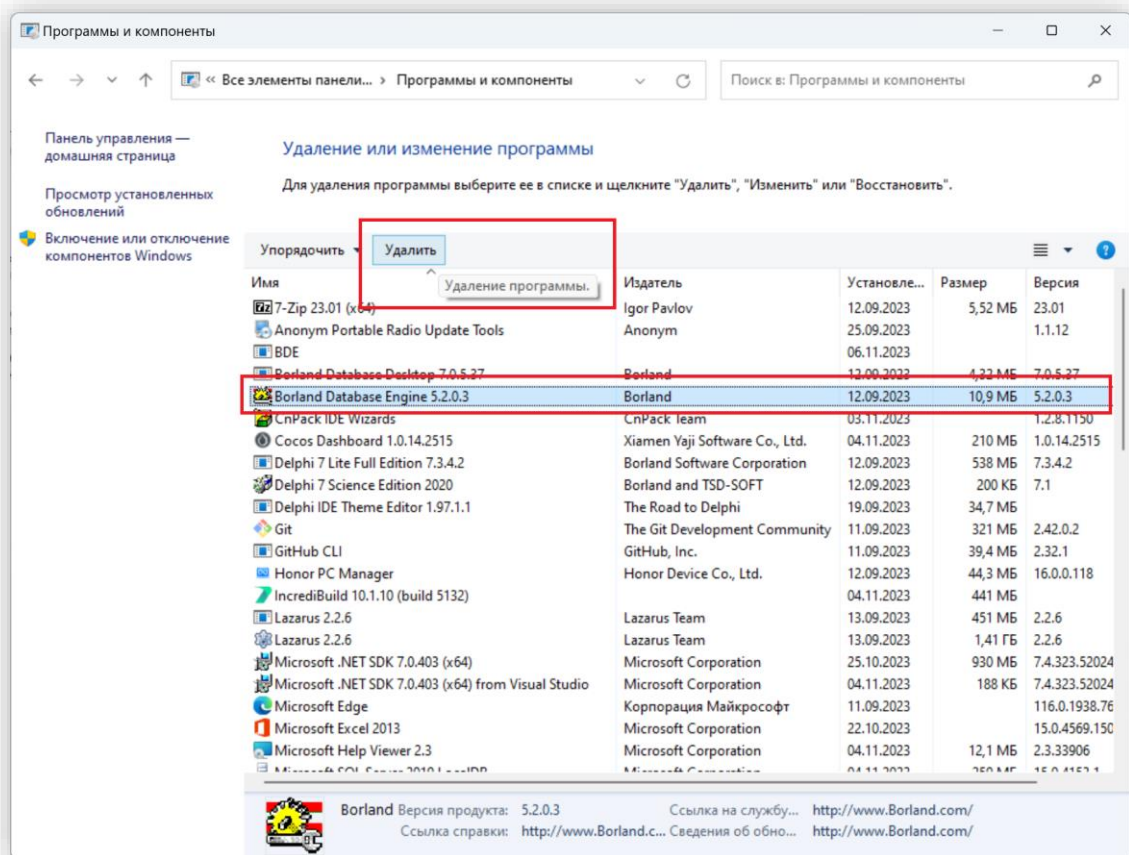


Рисунок 15.4.1. Окно «Программы и компоненты»

16. Программирование клавиатуры

Для обновления раскладки клавиш в функциональной клавиатуре необходимо выполнить следующие действия:

- установить программное обеспечение для программирования клавиатуры — «POSua MPOSMaster2»;
- запустить «POSua MPOS-Master2»;

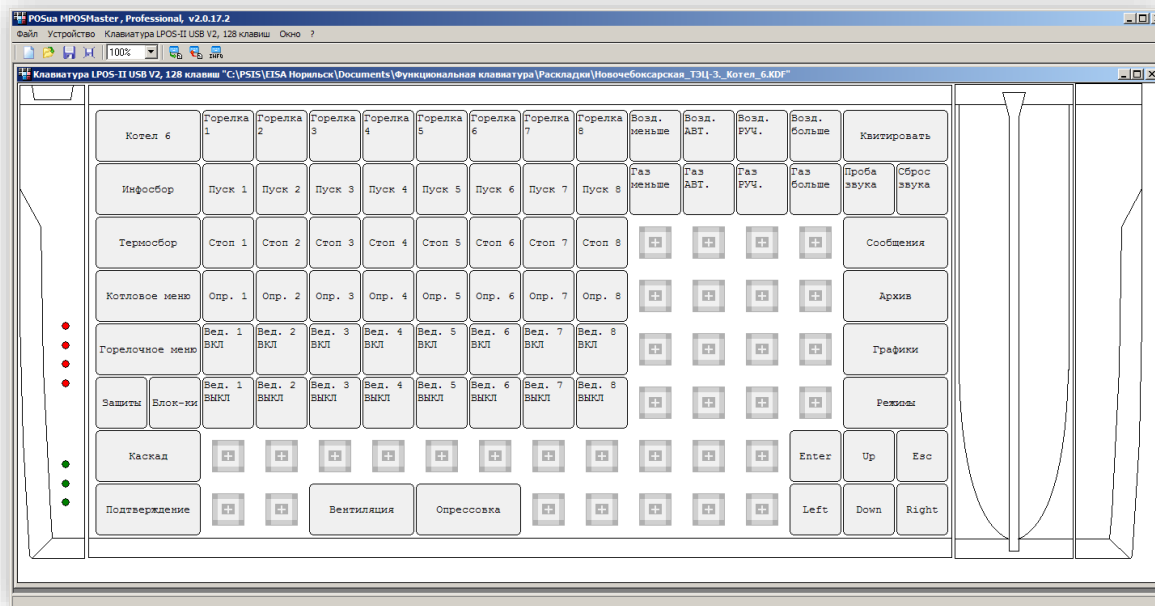


Рисунок 15.4.1. Окно программы конфигурирования клавиатуры

- через меню «Файл» > «Загрузить проект...» выбрать файл с раскладкой для программирования клавиатуры. файл раскладки находится в папке: «PSIS\EISA\Documents\Keyboard\», например, «D:\PSIS\EISA\Documents\Keyboard\Котел 6 горелок.kdf»;
- в меню «Устройство» выбираем пункт «Загрузить проект», в результате в память клавиатуры программируется выбранная раскладка;
- закрыть программу.

17. Инструкция по замене преобразователей CP6440

Для замены преобразователя необходимо выполнить следующее:

- Выйти из SCADA EISA на компьютере, преобразователь которого подлежит замене.
- После замены блока посмотреть COM-порт, на который он установился. Для этого необходимо выполнить последовательность действий: «*Параметры*» («*Панель управления*») > «*Система*» — вкладка «*Оборудование*», «*Диспетчер устройств*», «*Порты COM и LPT*», найти строчку «*USB Serial Port (COM N)*», где N номер порта, на который установлен CP6440 (Б79).
- далее поменять этот номер порта на тот, который настроен в SCADA EISA (посмотреть можно в окне «*Настройка каналов*»),
- для замены номера порта: нажать правой кнопкой мыши на этот порт, выбрать «*Свойства*», перейти на закладку «*Port Settings*», нажать кнопку «*Advanced*» и выбрать номер порта, потом нажать «*Ок*»;
- на блоке CP6440 светодиод «*Ring*» должен гореть — это означает, что CP6440 находится в состоянии готовности;
- запустить SCADA EISA и проверить обмен на этом компьютере. Для проверки правильности выполненных настроек, необходимо: в привилегированном режиме открыть окно «*Настройка каналов*» (пункт «*Наладочное меню*»), и нажать на стрелку справа от настроек канала управления (обычно на первом канале). Статус должен измениться с «*Пассивный*» на «*Активный*», т. е. компьютер начнёт обмен, светодиоды «*TxD*» и «*RxD*» на блоке CP6440 должны замигать.

18. Пароли

18.1. Пароли по умолчанию

При первоначальной установке и настройке SCADA EISA заданы следующие пароли:

- пароль для входа в режим «Администратор» — 173;
- пароль для подтверждения записи настроек — 83.

18.2. Изменение паролей

Просмотр текущих и изменение паролей описаны в пункте 5.3.5 данного Руководства.