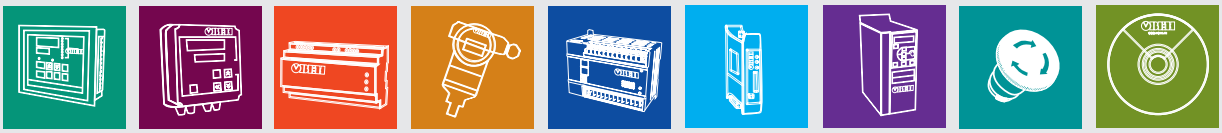
2018

СП3хх

Руководство пользователя

Версия: 1.4
Дата:16.03.2018



Оглавление

Глоссарий 7
1. Цель документа 8
2. Установка ПО 9
3. Создание проекта 13
3.1. Создание нового проекта 13
3.2. Интерфейс конфигуратора 16
3.3. Меню конфигуратора 17
3.4. Структура проекта. Типы экранов 18
3.4.1. Свойства экрана 19
3.4.2. Свойства окна 20
3.4.3. Свойства окна тревог 21
3.4.4. Свойства окна печати 23
3.5. Настройки и опции 25
3.5.1. Настройки проекта (меню Файл) 25
3.5.2. Опции конфигуратора (меню Файл) 30
3.5.3. Создание рецептов (меню Файл) 31
3.5.4. Ярлыки панели инструментов 32
3.6. Взаимодействие с элементами 33
3.6.1. Добавление элементов 33
3.6.2. Контекстное меню элементов 34
3.6.3. Операции с несколькими элементами 35
3.6.4. Группировка элементов 36
3.6.5. Тиражирование элементов 38
3.7. Типичные параметры графических элементов 39
3.7.1. Вкладка Регистр элемента 39
3.7.2. Вкладка Цвет 41
3.7.3. Вкладка Расположение 42
3.7.4. Вкладка Шрифт 43
3.7.5. Вкладка Кнопка 43
3.8. Библиотека элементов 45
3.9. Эмуляция 46
4. Память панели 47

4.1. Области памяти панели. Распределение адресов 47
4.2. Типы и форматы данных 48
4.3. Динамическая адресация регистров 49
4.4. Область авторазмещения 52
5. Настройка обмена данными с другими устройствами 53
5.1. Поддерживаемые протоколы 53
5.2. Особенности работы по протоколу Modbus 53
5.3. Настройки протокола Modbus 55
5.3.1. Modbus RTU/Modbus ASCII 55
5.3.2. Modbus TCP 57
6. Загрузка проекта в панель 59
6.1. Загрузка проекта через USB B-порт 59
6.2. Принудительная загрузка проекта 61
6.3. Загрузка проекта через Download COM-порт 62
6.4. Загрузка проекта с USB flash 63
6.5. Выгрузка проекта из панели 65
7. Описание графических элементов 66
7.1. Графика (статические элементы) 66
7.1.1. Линия 66
7.1.2. Дуга 68
7.1.3. Прямоугольник, Скругленный прямоугольник, Эллипс 70
7.1.4. Ломаная/Многоугольник 71
7.1.5. Многоугольник с заполнением 73
7.1.6. Рамка 74
7.1.7. Изображение 75
7.2. Текст 77
7.2.1. Статический текст 77
7.2.2. Динамический текст 79
7.2.3. Вариационный текст 80
7.2.4. Бегущая строка 81
7.3. Переключатели/Индикаторы 83
7.3.1. Индикатор 83
7.3.2. Переключатель 85
7.3.3. Переключатель с индикацией 87
7.3.4. Переход на экран 88

7.4. Дисплеи 89
7.4.1. Цифровой дисплей 89
7.4.2. Аварийный дисплей 92
7.4.3. Текстовый дисплей 93
7.5. Ввод данных 94
7.5.1. Цифровой ввод 94
7.5.2. Текстовый ввод 97
7.5.3. Операции с данными 99
7.5.4. Ввод ASCII символов 101
7.6. Динамическое изображение 102
7.7. Окно 103
7.7.1. Вызов окна 103
7.7.2. Кнопка вызова окна 104
7.8. Рецепты 106
7.9. Функции 107
7.9.1. Функциональная кнопка 107
7.9.2. Функциональная область 112
7.10. Гистограммы 114
7.10.1. Гистограмма последовательности регистров 114
7.10.2. Гистограмма произвольных регистров 116
7.11. Инструменты дисплея 118
7.11.1. Дата 118
7.11.2. Время 119
7.11.3. Зуммер 120
7.11.4. Яркость подсветки 121
7.12. Приборы 122
7.12.1. Шкала 122
7.12.2. Линейка 124
7.12.3. Аналоговый дисплей 126
7.12.4. Клапан 129
7.12.5. Канал/Насос/Вентилятор 131
7.12.6. Двигатель 132
7.12.7. Емкость 133
7.13. Графики и тренды 135
7.13.1. График реального времени 135

7.13.2. Исторический график 138
7.13.3. XY график + модель 141
7.13.4. XY график 145
7.13.5. Тренд 149
7.14. Таблицы 153
7.14.1. Таблица тревог 153
7.14.2. Таблица событий реального времени 155
7.14.3. Историческая таблица 157
7.14.4. Таблица ввода данных 160
7.14.5. Таблица отображения данных 163
7.15. Управление графиками/таблицами 164
7.16. Архивирование 167
7.16.1. Архивирование в панели 167
7.16.2. Архивирование на USB 169
7.17. Анимация 174
7.17.1. Анимация движения 174
7.17.2. Анимация изображения 176
8. Использование макросов 179
8.1. Общие сведения 179
8.2. Примеры пользовательских макросов 180
8.2.1. Предусловия 180
8.2.2. Объявление переменных 181
8.2.3. Операции с битами 181
8.2.4. Операторы и управляющие операторы 183
8.2.5. Разбиение и склейка переменных BYTE и DWORD 186
8.2.6. Работа с экранами и окнами 187
8.2.7. Чтение/запись данных по Modbus 188
8.3. Пример вызова глобальной функции в пользовательском макросе 195
8.4. Пример работы с float 196
8.5. Пример работы с системным временем 196
9. Приложение 197
9.1. Список системных регистров 197
9.2. Пример настройки обмена данными по Modbus TCP 201
9.3. Настройка системного времени 207
9.4. Парольный доступ 208

9.5. Использование мультиязычного текста 214
9.6. Использование рецептов.....216
9.7. Экспорт/импорт CSV файлов 221
9.7.1. Элемент «Архивирование на USB» 221
9.7.2. Элемент «Функциональная область» (Экспорт CSV) 225
9.7.3. Элемент «Функциональная кнопка» (Импорт CSV) 234
9.8. Калибровка дисплея.....242
9.9. Экспорт проекта из программы Конфигуратор СП200 243
9.10. Использование элемента Тренд в режиме гистограммы.....244
9.11. Управление обменом со slave-устройствами 247
9.12. Диагностика обмена 250

Глоссарий

ПЛК – устройство (в большинстве случаев - **п**рограммируемый **л**огический **к**онтроллер), от которого панель получает данные для отображения и которому передают информацию, введенную оператором;

Конфигуратор – программа, устанавливаемая на пользовательском **ПК** и используемая для создания проектов и их загрузки в панель оператора;

Проект – совокупность экранов и окон, отображаемых панелью;

Экран – структурная единица проекта, представляющая собой обособленную область отображения графических элементов, размер которой соответствует размеру дисплея панели;

Окно – вспомогательный экран, открываемый поверх основного. Таким экраном, например, может являться окно ввода пароля или сообщение об аварии;

Элемент – готовый графический объект с заданным набором параметров;

Modbus – промышленный протокол, используемый для подключения к панели других устройств (например, **ПЛК**);

Регистр – ячейка памяти панели;

ПК – персональный компьютер;

ЛКМ/ПКМ – левая/правая кнопка мыши.

1. Цель документа

Данный документ представляет собой руководство пользователя сенсорной панели оператора **СП3хх** и посвящен следующим вопросам:

1. установка ПО, необходимого для работы с панелью;

2. создание и загрузка проектов;

3. описание интерфейса и настроек программы-конфигуратора;

4. описание параметров графических элементов;

5. подключение к панели других устройств и настройка обмена данными.

2. Установка ПО

Для начала установки программы **Конфигуратор СП300** запустите файл **SP300_setup.exe,** расположенный на диске с ПО из комплекта поставки. Внешний вид окон **Мастера установки** может отличаться в зависимости от версии ПО.

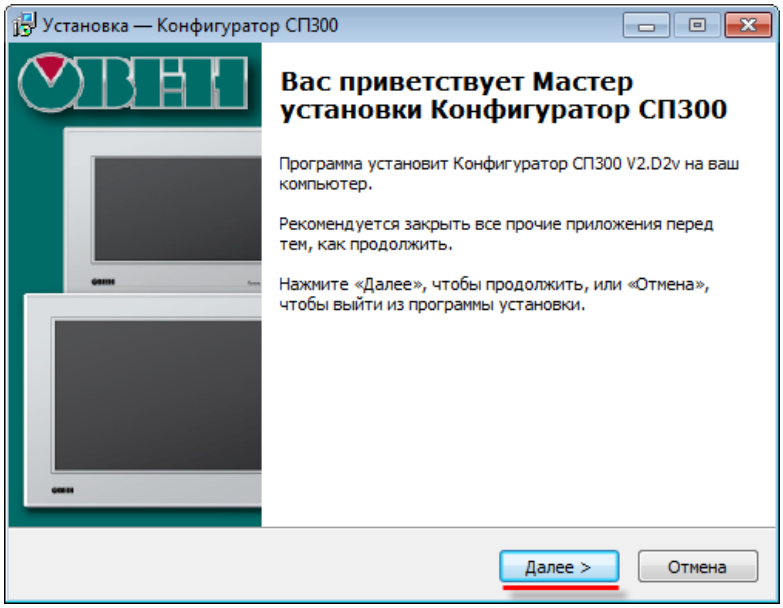


Рис. 2.1. Диалоговое окно установки программы **Конфигуратор СП300**

Нажмите **Далее** и укажите папку, в которую должен быть установлен конфигуратор. ***Обратите внимание***, что в пути, по которому устанавливается конфигуратор, не должно содержаться кириллических символов.

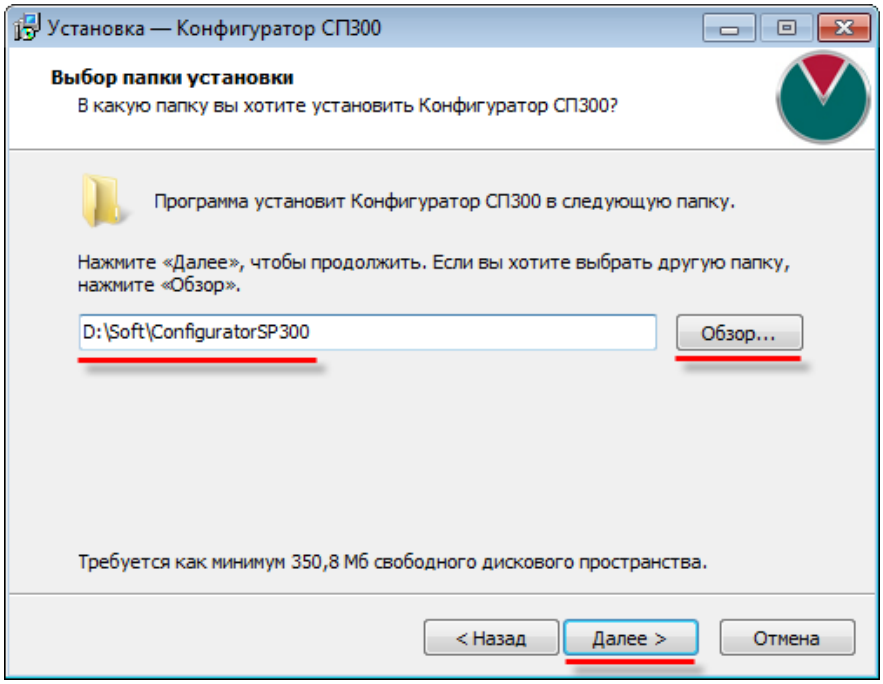


Рис. 2.2. Выбор папки установки программы **Конфигуратор СП300**

Нажмите **Далее** и укажите папку меню **Пуск**, в которой должен быть создан ярлык программы:

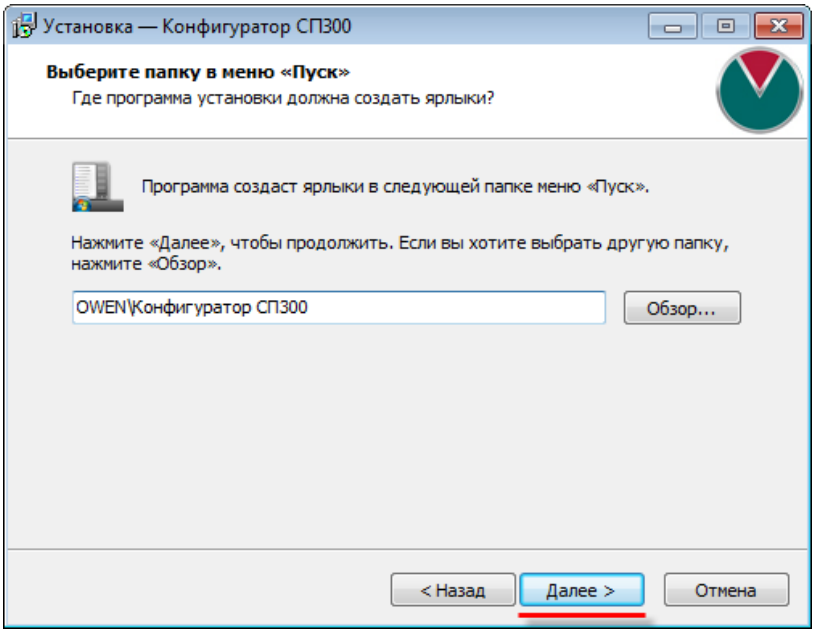


Рис. 2.3. Выбор папки ярлыка программы **Конфигуратор СП300**

Нажмите **Далее** и поставьте галочку для установки драйверов USB, необходимых для подключения панели к ПК:

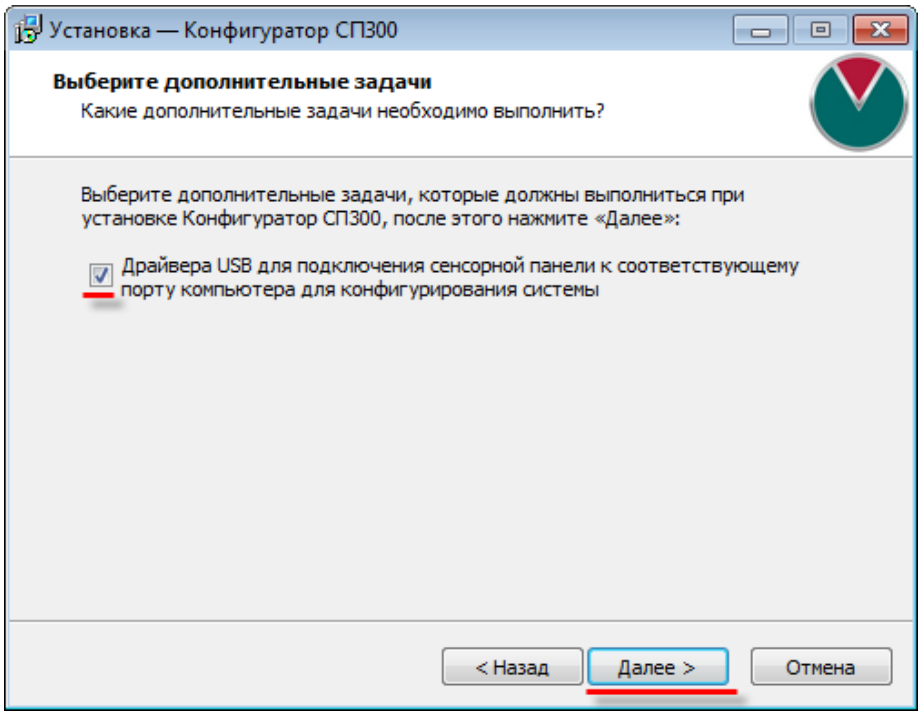


Рис. 2.4. Установка USB драйверов программы **Конфигуратор СП300**

В появившемся диалоговом окне нажмите **Установить** для начала установки программы:

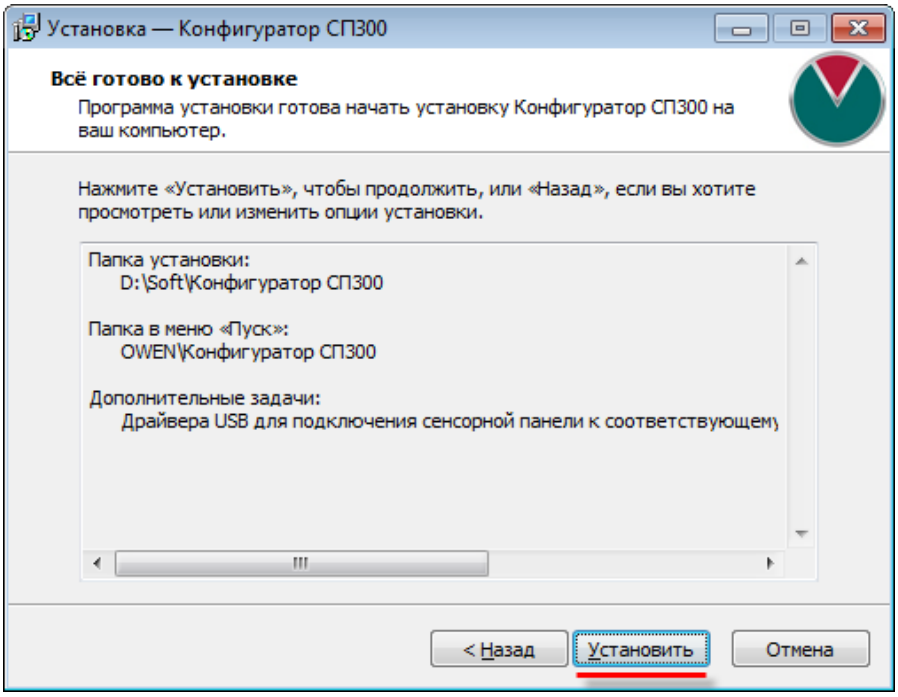


Рис. 2.5. Запуск установки программы **Конфигуратор СП300**

После окончания установки появится окно **Мастера установки драйверов**:

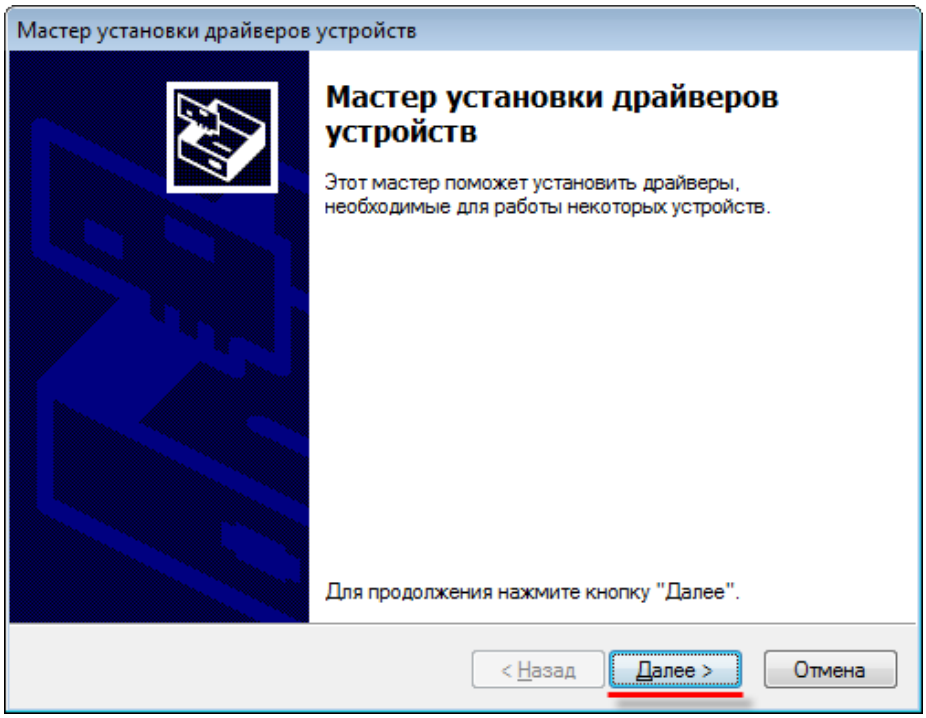


Рис. 2.6. Запуск установки программы **Конфигуратор СП300**

Нажмите **Далее**.

В случае успешной установки драйверов появится следующее окно:

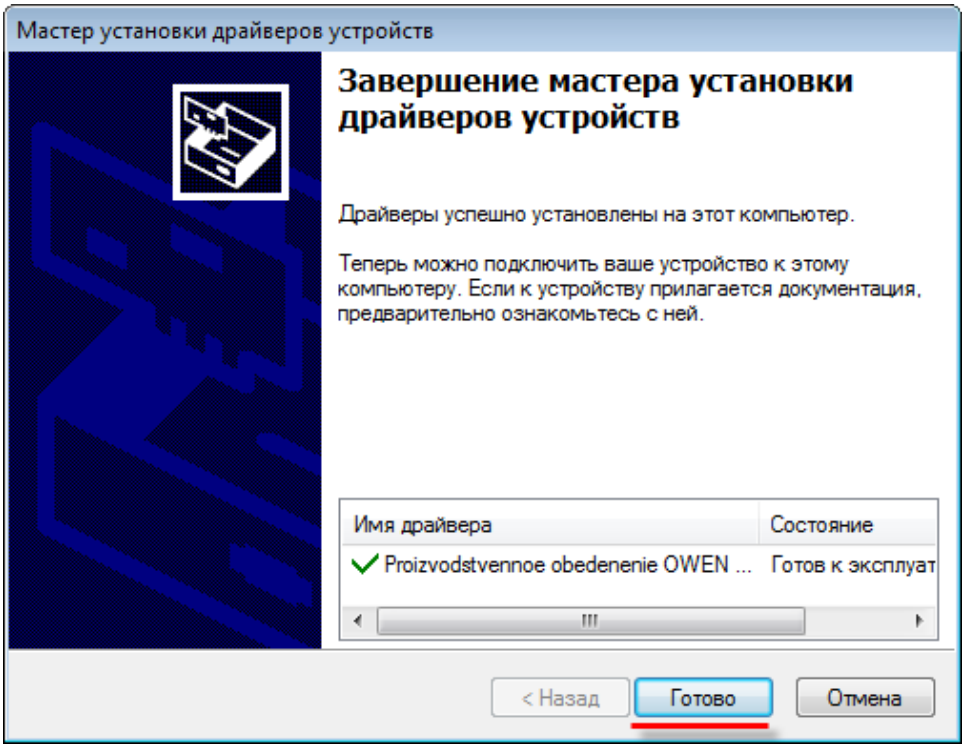


Рис. 2.7. Окно завершения установки драйверов

Нажмите **Готово**. В окне окончания установки программы нажмите **Завершить.**

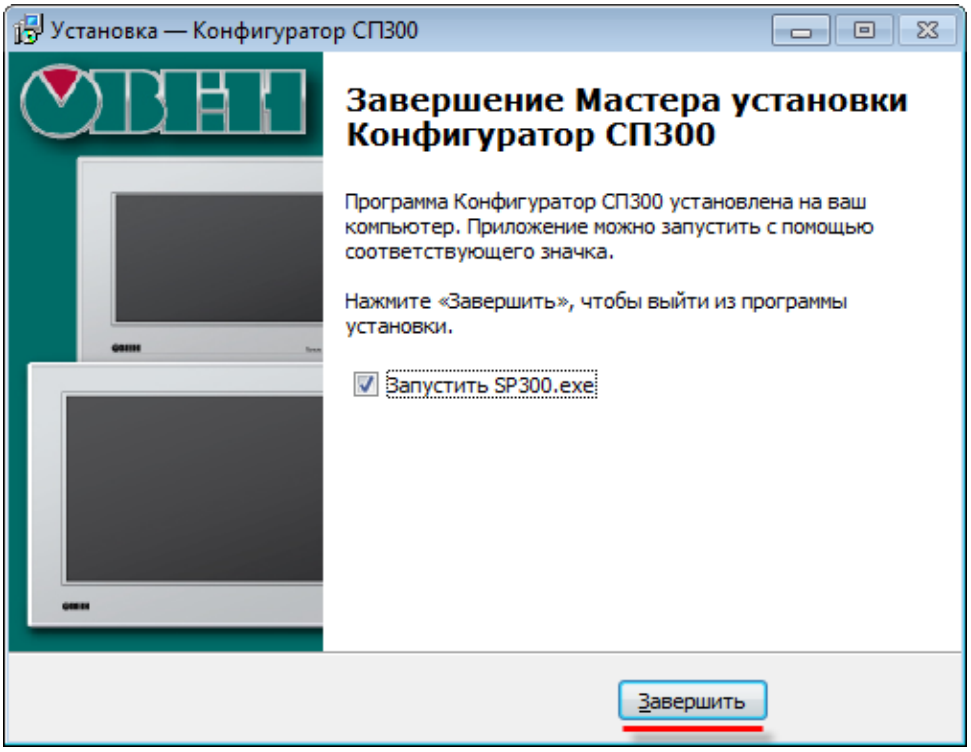


Рис. 2.8. Окно завершения установки конфигуратора

3. Создание проекта

3.1. Создание нового проекта

Запуск программы **Конфигуратор СП300** осуществляется двойным нажатием **ЛКМ** на соответствующий ярлык на рабочем столе:

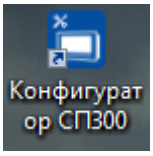


Рис. 3.1. Внешний вид ярлыка программы **Конфигуратор СП300**

Для создания нового проекта необходимо нажать на кнопку **Новый**, расположенную в меню **Файл**:

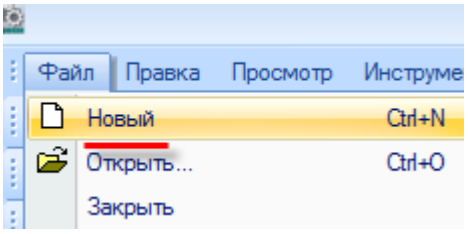


Рис. 3.2. Создание нового проекта

В открывшемся диалоговом окне **Панель** необходимо выбрать модификацию панели и ориентацию экрана, после чего нажать **Далее**:

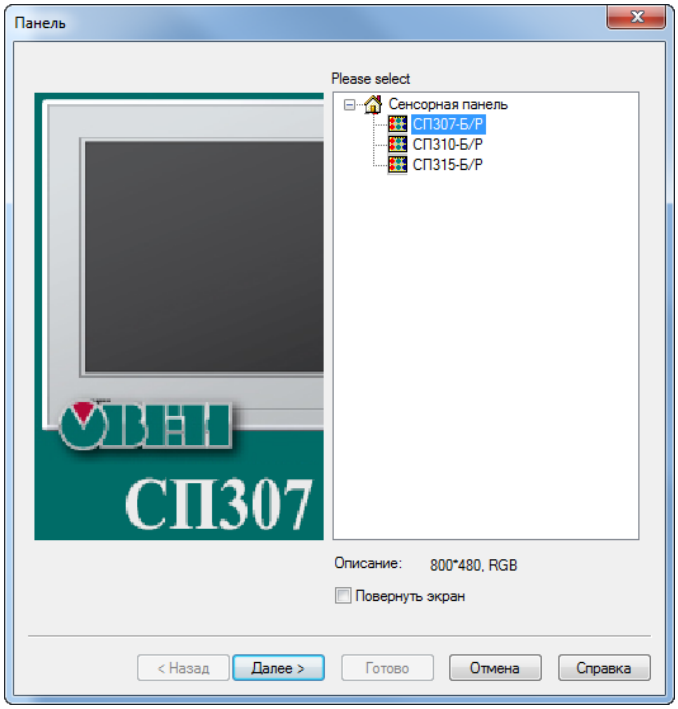


Рис. 3.3. Диалоговое окно выбора модификации панели

В диалоговом окне **Устройство** необходимо выбрать режимы работы (**Master/Slave**) и настройки последовательных портов (вкладки **PLC порт** и **Download порт**), для расширенных модификаций панели (СП3хх-Р) также указать сетевые параметры (вкладка **Сетевые настройки**), после чего нажать **Далее**:

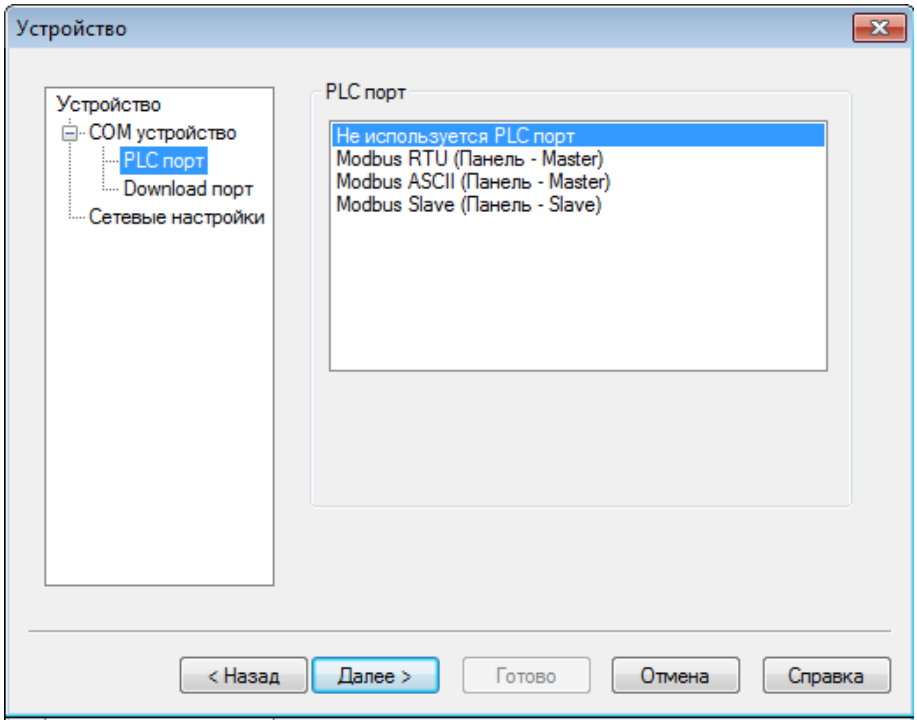


Рис. 3.4. Меню **Устройство**, вкладка **COM устройство**

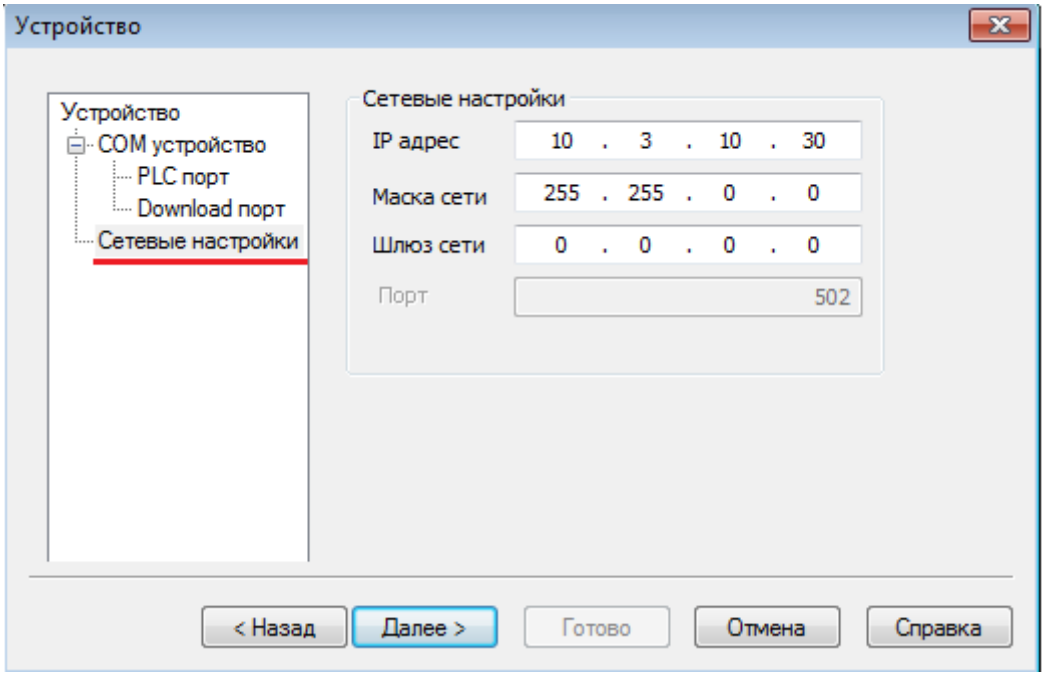


Рис. 3.5. Меню **Устройство**, вкладка **Сетевые настройки**

В диалоговом окне **Проект** необходимо указать название проекта и опциально – автора и краткое описание.

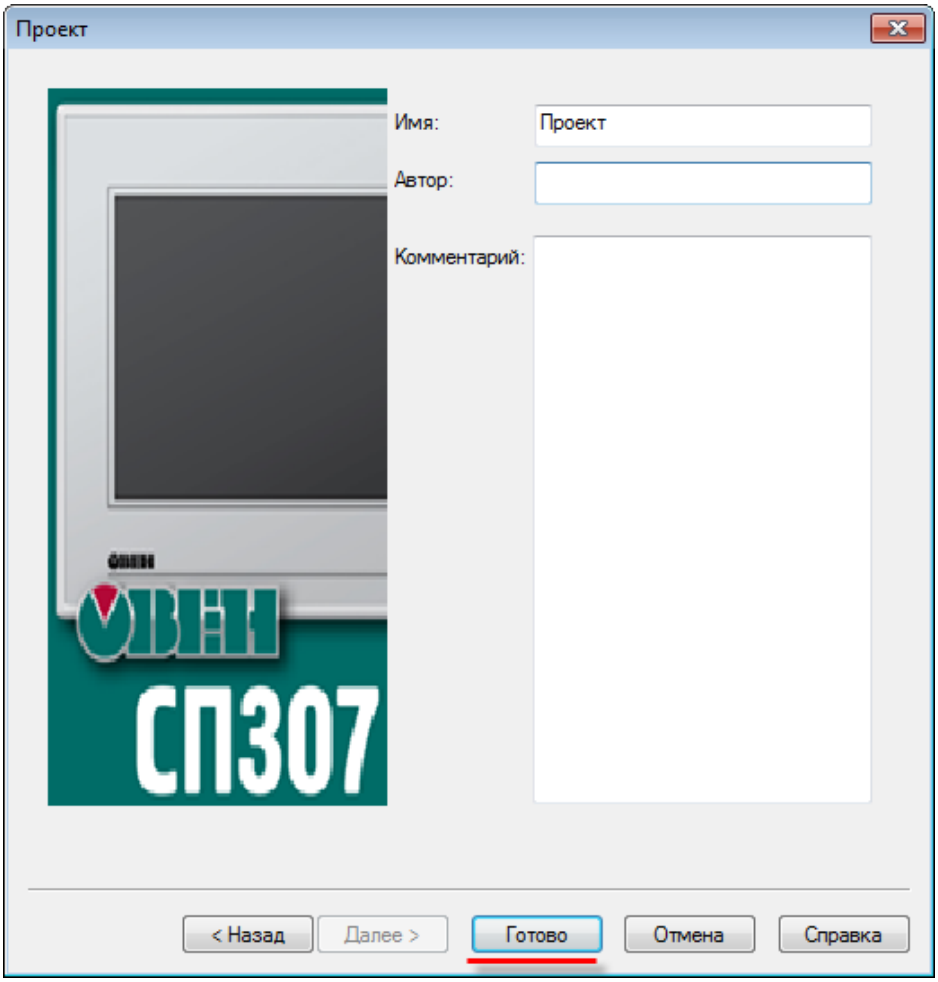


Рис. 3.6. Диалоговое окно **Проект**

После нажатия на кнопку **Готово** будет создан новый пустой пользовательский проект, содержащий один экран с названием **[00001]Экран1**.

3.2. Интерфейс конфигуратора

После создания пустого проекта (см. п. 3.1) окно конфигуратора будет выглядеть следующим образом:

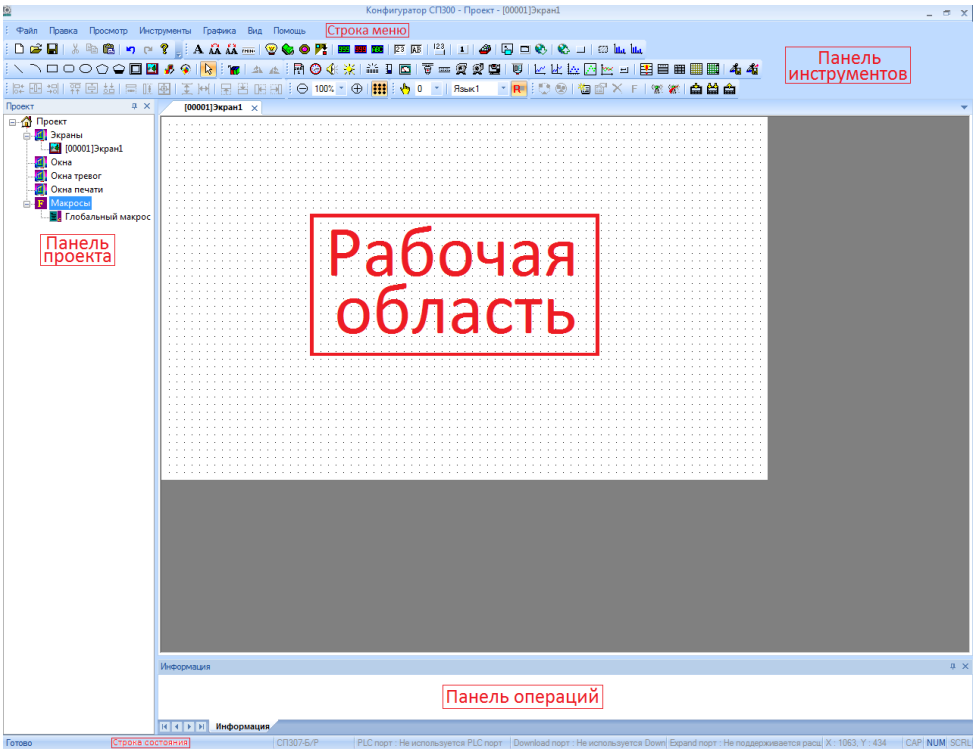


Рис. 3.7. Внешний вид интерфейса конфигуратора

На экране расположены следующие компоненты:

1. **Строка меню** – содержит набор меню, используемых при работе над проектом;

2. **Панель инструментов** – содержит набор ярлыков, дублирующих наиболее часто используемые пункты меню;

3. **Панель проекта** – содержит древовидную структуру используемых в проекте экранов и макросов;

4. **Рабочая область** – содержит открытые в данный момент компоненты **Панели проекта**; используется для создания экранов оператора, настройки графических элементов, разработки макросов и т.д. Переключение между экранами может осуществляться с помощью **вкладок**, расположенных в верхней части рабочей области;

5. **Панель операций** – содержит информацию о последних операциях, произведенных с элементами;

6. **Строка состояния** – содержит информацию о текущем состоянии конфигуратора и портов панели.

3.3. Меню конфигуратора

Строка меню конфигуратора имеет следующие пункты:

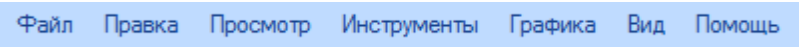


Рис. 3.8. Строка меню

1. **Файл** – содержит команды для работы с файлом проекта (открытие, закрытие, сохранение и т.д.), команды загрузки проекта (см. п. 6), запуска эмуляции (см. п. 3.9), создания рецептов (см п. 3.5.3), настройки проекта (см. п. 3.5.1) и опции конфигуратора (см. п. 3.5.2);

Команда **Заблокировать проект** сохраняет заблокированную копию проекта. Содержимое заблокированного проекта недоступно для просмотра и редактирования, но он может быть загружен в панель. Это может оказаться полезным при отправке проекта конечному пользователю во избежание непреднамеренного редактирования проекта.

Кнопка **Снимок экрана** сохраняет все экраны панели в виде изображений формата **.bmp**.

2. **Правка** – содержит команды для работы с элементами проекта (копирование, вставка, удаление и т.д.);

3. **Просмотр** – позволяет настраивать группы ярлыков, отображаемые на Панели инструментов;

4. **Инструменты** – содержит графические элементы, используемые при разработке проекта (индикаторы, кнопки и т.д.);

5. **Графика** – содержит отдельную группу статических графических элементов (линии, многоугольники, изображения), к которым не привязываются регистры;

6. **Вид** – позволяет изменять стиль внешнего вида конфигуратора (Office XP, Office 2007 и т.д.).

7. **Справка** – содержит команду вызова справки по работе с конфигуратором, а также информацию о текущей версии конфигуратора.

3.4. Структура проекта. Типы экранов

Панель проекта содержит древовидную структуру используемых в проекте экранов и макросов. Она состоит из пяти вкладок:

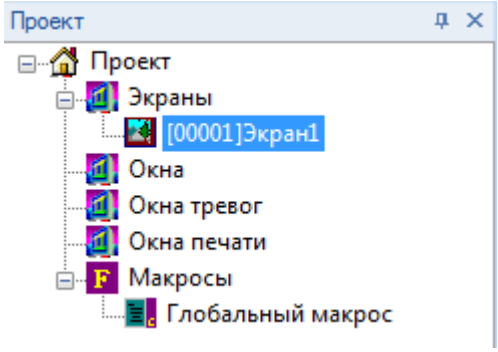


Рис. 3.9. Внешний вид панели проекта

1. **Экраны** – обособленные области отображения графических элементов, размер которых соответствует размеру дисплея панели. Свойства экранов описаны в п. 3.4.1;

2. **Окна** – вспомогательные экраны, открываемые поверх основных. Таким экраном, например, может являться окно ввода уставок. Свойства окон описаны в п. 3.4.2;

3. **Окна тревог** – вспомогательные экраны, открываемые поверх основных. В отличие от обычных окон, к этим окнам привязаны биты управления. Если бит принимает значение **ВКЛ** (1), то на дисплее панели отображается соответствующее окно. Если бит принимает значение **ВЫКЛ** (0), то окно не исчезает; для закрытия окна необходимо, чтобы его сквитировал оператор. Примером окна тревог может являться сообщение об аварии. Свойства окон тревог описаны в п. 3.4.3;

4. **Окна печати** – вспомогательные экраны, открываемые поверх основных. В отличие от обычных окон, к этим окнам привязаны биты, управляющие печатью их содержимого. Свойства окон печати описаны в п. 3.4.4;

5. **Макросы** – пользовательские скрипты на языке **C**, привязываемые к графическим элементам Функциональная кнопка/Функциональная область. Описание работы с макросами приведено в п. 8.

3.4.1. Свойства экрана

Для добавления нового экрана нажмите **ПКМ** на вкладку **Экраны** в панели проекта и выберите команду **Добавить**. Для открытия свойств экрана необходимо два раза нажать на его название, либо нажать один раз **ПКМ** и в контекстном меню выбрать команду **Свойства**:

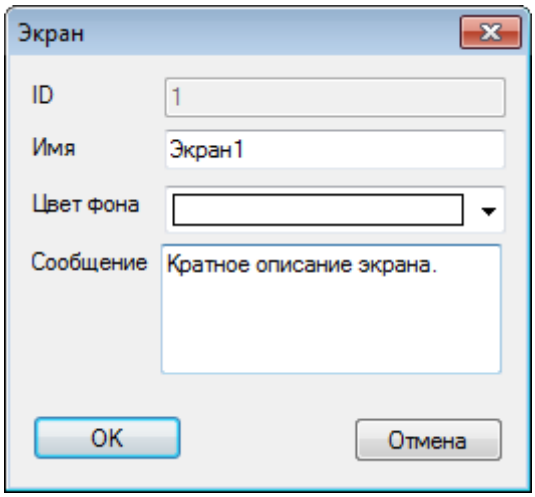


Рис. 3.10. Свойства экрана

1. **ID** – номер экрана, присваивается автоматически и не может быть изменен пользователем;

2. **Имя** – название экрана;

3. **Цвет фона** – цвет фона экрана;

4. **Сообщение** – краткое описание экрана.

3.4.2. Свойства окна

Для добавления нового окна нажмите **ПКМ** на вкладку **Окна в** панели проекта и выберите команду **Добавить**. Для открытия свойств окна необходимо два раза нажать на его название, либо нажать один раз **ПКМ** и в контекстном меню выбрать команду **Свойства**:

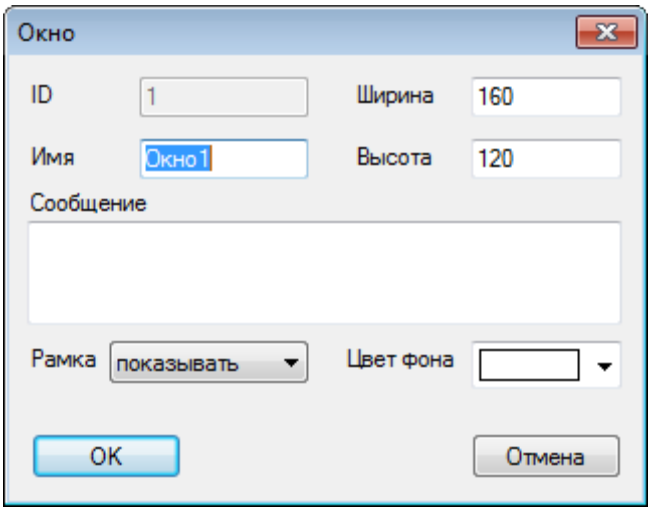


Рис. 3.11. Свойства окна

1. **ID** – номер окна, присваивается автоматически и не может быть изменен пользователем;

2. **Имя** – название окна;

3. **Ширина** – ширина окна в пикселях;

4. **Высота** – высота окна в пикселях;

5. **Сообщение** – краткое описание окна;

6. **Рамка** – наличие рамки вокруг окна;

7. **Цвет фона** – цвет фона окна.

3.4.3. Свойства окна тревог

Для добавления нового окна тревог нажмите **ПКМ** на вкладку **Окна тревог** в панели проекта и выберите команду **Добавить**. Для открытия свойств окна тревог необходимо два раза нажать на его название, либо нажать один раз **ПКМ** и в контекстном меню выбрать команду **Свойства**:

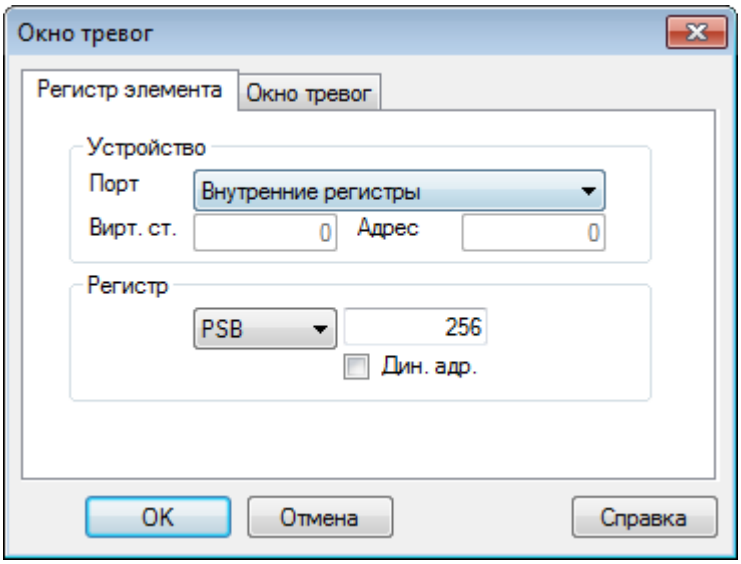


Рис. 3.12. Свойства окна тревог, вкладка **Регистр элемента**

1. **Порт** – устройство (порт, к которому оно подключено), в котором хранится бит, управляющий открытием окна;

2. **Адрес** – номер устройства (**Slave ID** в протоколе Modbus);

3. **Регистр** – тип и адрес регистра, в котором хранится бит вызова окна;

4. **Дин. адр.** – настройки динамической адресации регистра элемента.

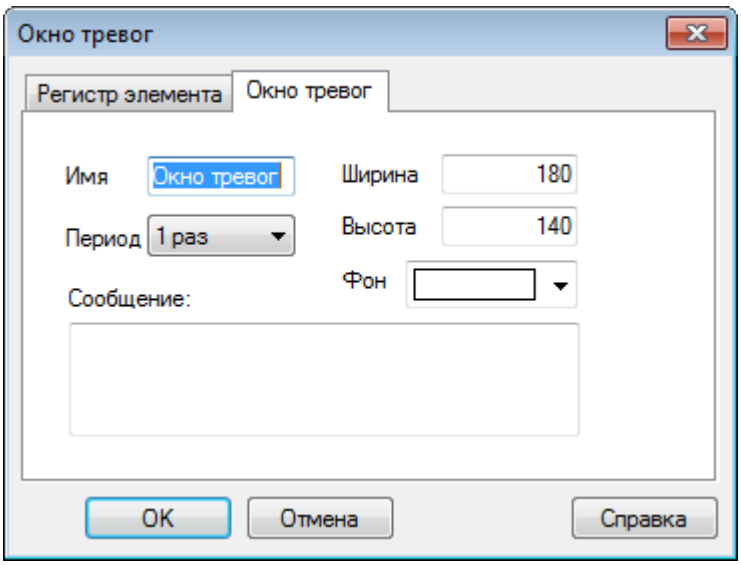


Рис. 3.13. Свойства окна тревог, вкладка **Окно тревог**

1. **Имя** – название окна;

2. **Период** – частота открытия сигнального окна. Пример: оператор сквитировал сигнальное окно, но причина аварии не была устранена, и бит окна остался в состоянии **ВКЛ**. В таком случае, окно возникнет снова спустя время, равное периоду;

3. **Ширина** – ширина окна в пикселях;

4. **Высота** – высота окна в пикселях;

5. **Фон** – цвет фона окна.

6. **Сообщение** – краткое описание окна.

3.4.4. Свойства окна печати

Для добавления нового окна печати нажмите **ПКМ** на вкладку **Окна печати в** панели проекта и выберите команду **Добавить**. Для открытия свойств окна печати необходимо два раза нажать на его название, либо нажать один раз **ПКМ** и в контекстном меню выбрать команду **Свойства**:

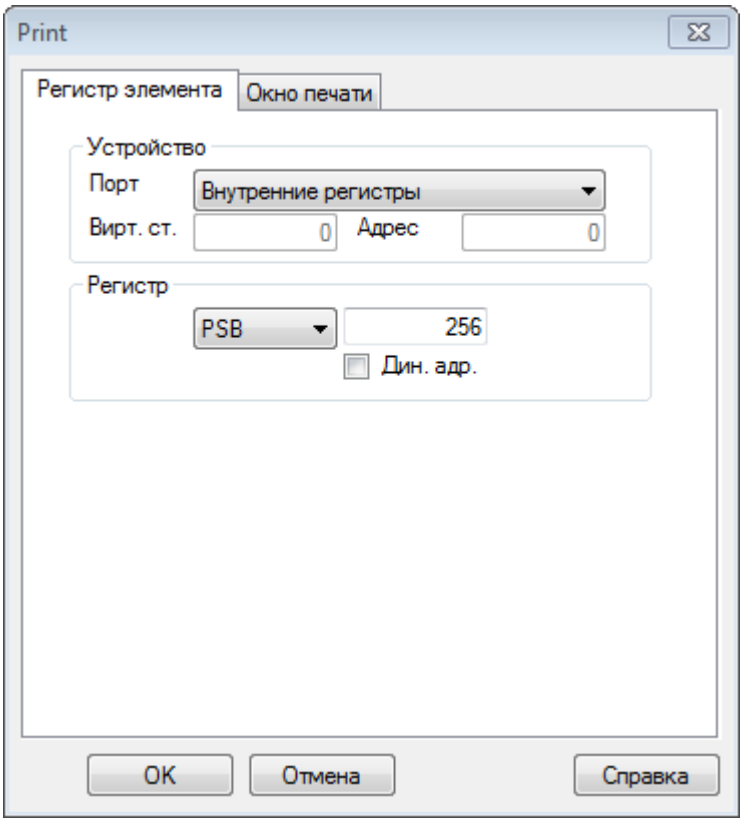


Рис. 3.14. Свойства окна печати, вкладка **Регистр элемента**

1. **Порт** – устройство (порт, к которому оно подключено), в котором хранится бит запуска печати;

2. **Адрес** – номер устройства (**Slave ID** в Modbus);

3. **Регистр** – тип и адрес регистра, в котором хранится бит запуска печати;

4. **Дин. адр.** – настройки динамической адресации регистра элемента.

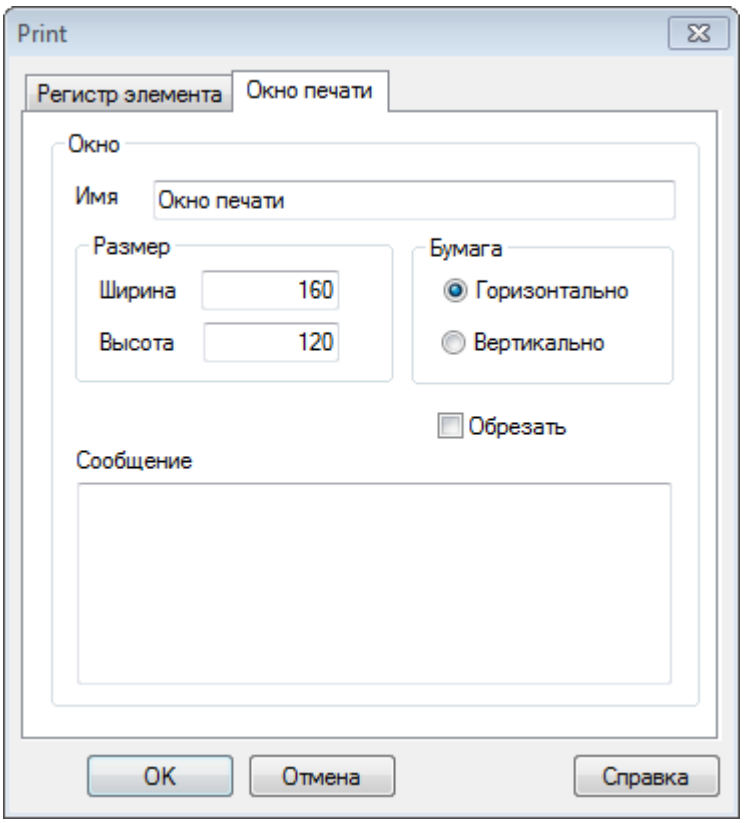


Рис. 3.15. Свойства окна печати, вкладка **Окно печати**

1. **Имя** – название окна;

2. **Ширина** – ширина окна в пикселях;

3. **Высота** – высота окна в пикселях;

4. **Бумага** – ориентация печати (**Горизонтальная/Вертикальная**).

5. **Обрезать** – при наличии галочки, область окна печати, выходящая за границы листа, обрезается;

6. **Сообщение** – краткое описание экрана.

3.5. Настройки и опции

3.5.1. Настройки проекта (меню Файл)

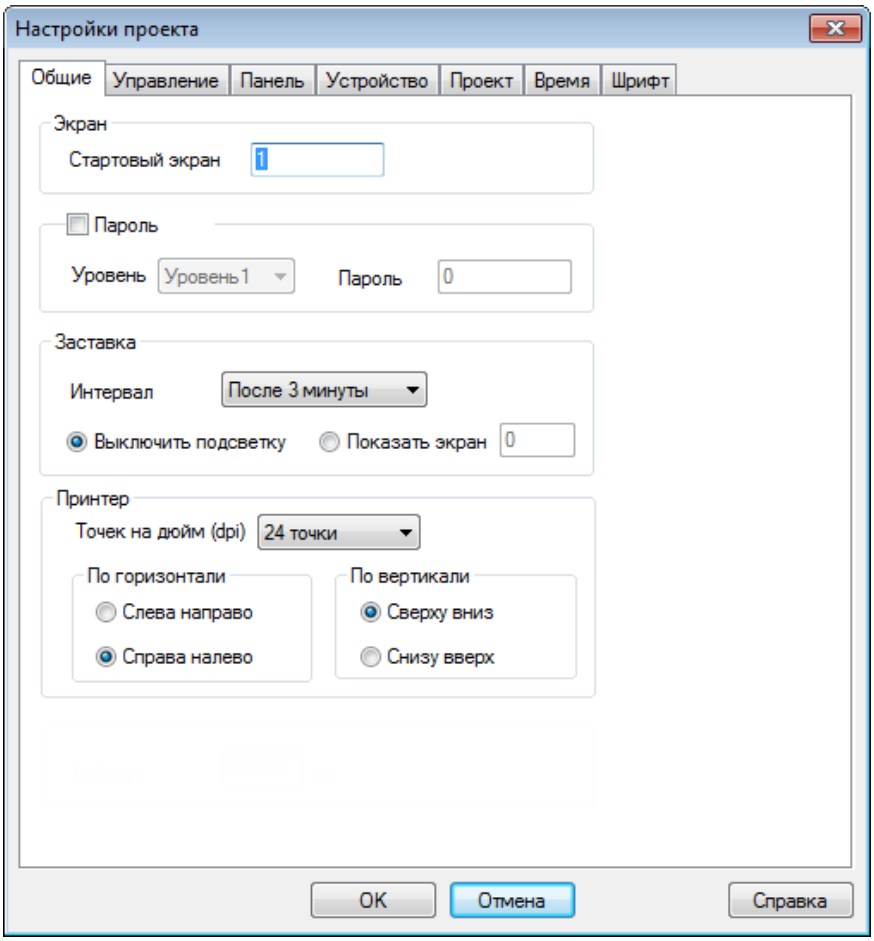


Рис. 3.16. Настройки проекта, вкладка **Общие**

Номер стартового экрана – номер экрана, который отображается при загрузке панели. Номера экранов заключены в квадратные скобки перед их названием на панели проекта: [00001]Экран1

Пароль – позволяет установить пароли уровней 1 – 9. ***Обратите внимание***, что в данном пункте осуществляется не выбор одного из уровней доступа, а выбор пароля для каждого из них. Работа с паролями описана в п. 9.4.

Заставка – позволяет выбрать экран, который будет являться заставкой и время неактивности пользователя, спустя которое он будет открываться. После истечения времени неактивности также закрываются уровни доступа пользователя. Вместо заставки можно выбрать отключение подсветки дисплея;

Принтер – позволяет настроить разрешение и ориентацию печати.

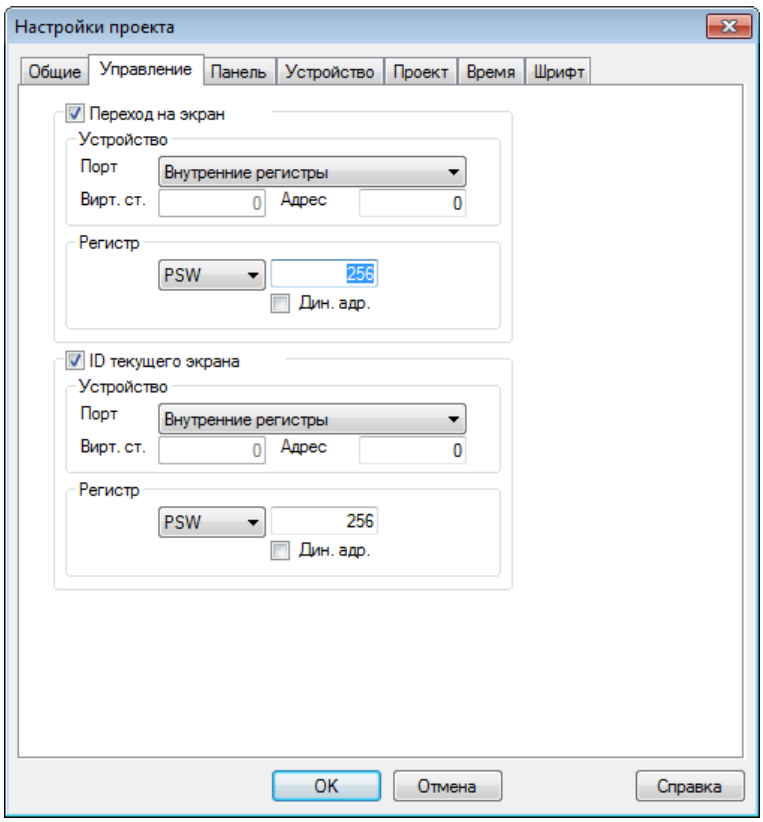


Рис. 3.17. Настройки проекта, вкладка **Управление**

Переход на экран – позволяет выбрать регистр, значение которого будет определять номер отображаемого экрана. При записи в регистр какого-либо значения происходит переход на экран с данным номером, после чего регистр обнуляется;

ID текущего экрана – позволяет выбрать регистр, в который будет записываться номер отображаемого экрана.

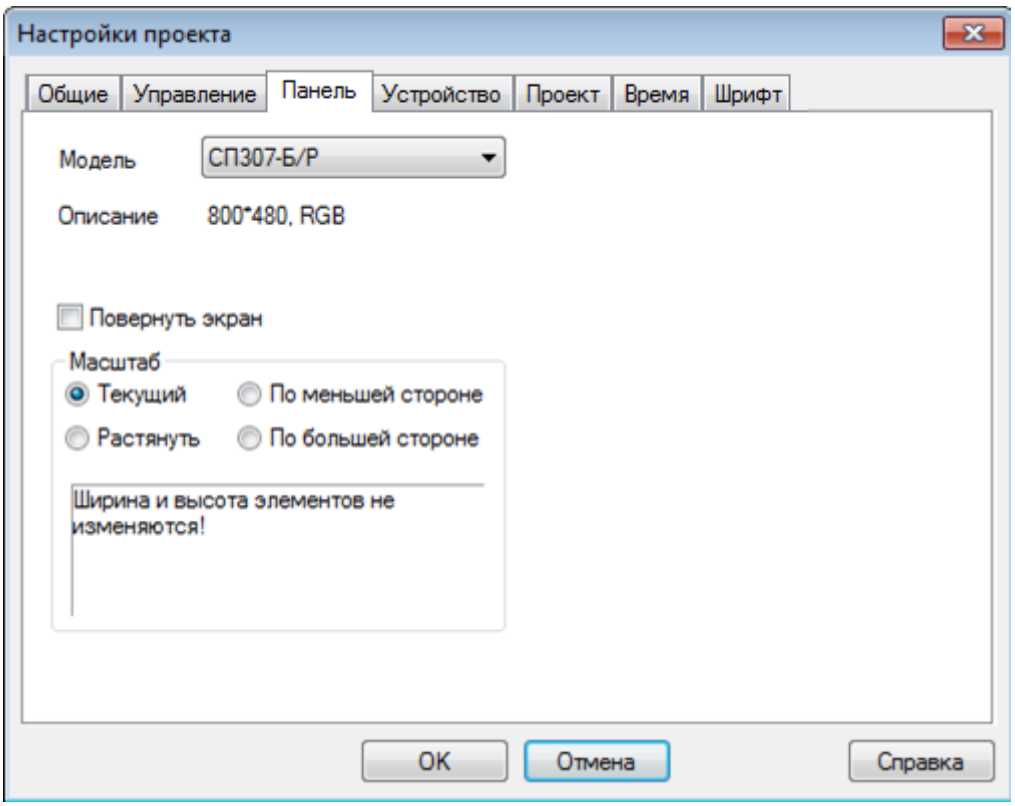


Рис. 3.18. Настройки проекта, вкладка **Панель**

Модель – модификация панели, для которой создается проект;

Поворот экрана – позволяет настроить ориентацию дисплея (по умолчанию – **горизонтальная**);

Масштаб – тип масштабирования элементов при изменении модификации панели (например, при необходимости загрузить проект, созданный в СП307 в СП310).

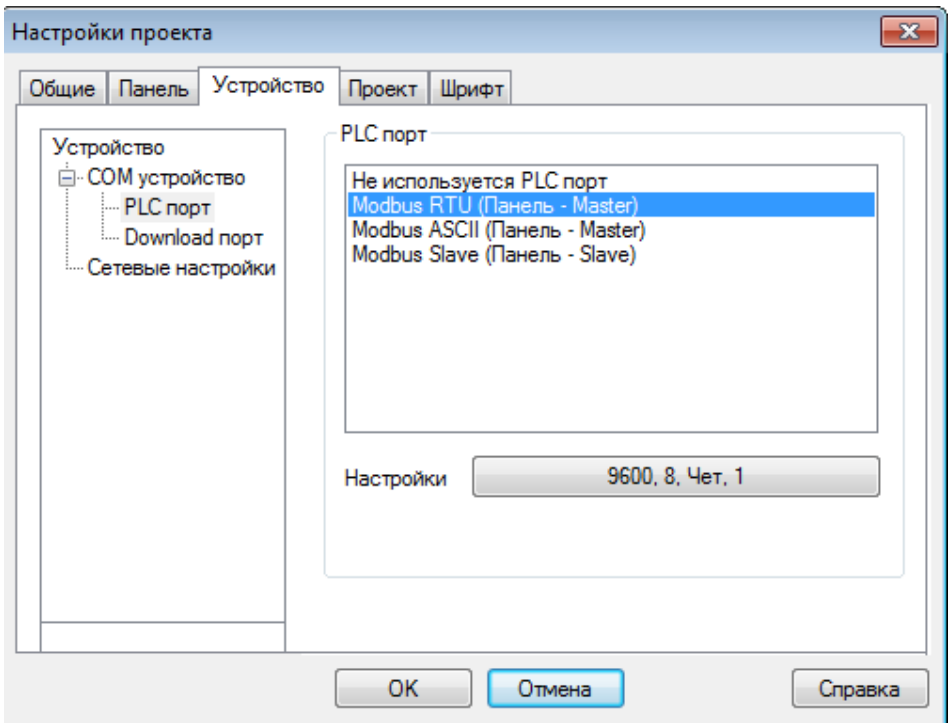


Рис. 3.20. Настройки проекта, вкладка **Устройство**

COM устройство – выбор протокола и режима работы панели по **PLC-порту** и **Download-порту**. Настройки описаны в п. 5.3.1;

Сетевые настройки – сетевые параметры панели. Если панель работает в режиме Modbus TCP Master, то здесь добавляются и настраиваются slave устройства;

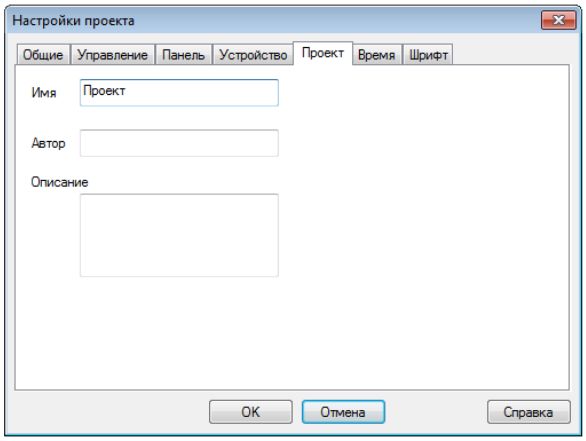


Рис. 3.21. Настройки проекта, вкладка **Проект**

Имя – название проекта;

Автор – информация о разработчике проекта;

Описание – краткая информация о проекте.

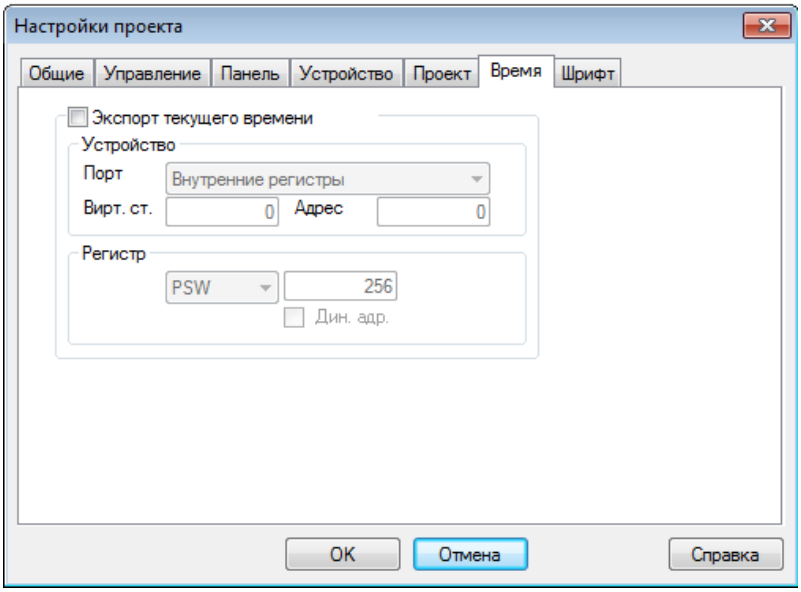


Рис. 3.22. Настройки проекта, вкладка **Время**

Экспорт текущего времени – позволяет выбрать первый из группы регистров, в которую будет записываться системное время панели. Группа содержит 7 регистров: **Год/Месяц/День/Час/Минута/Секунда/Номер дня недели**.

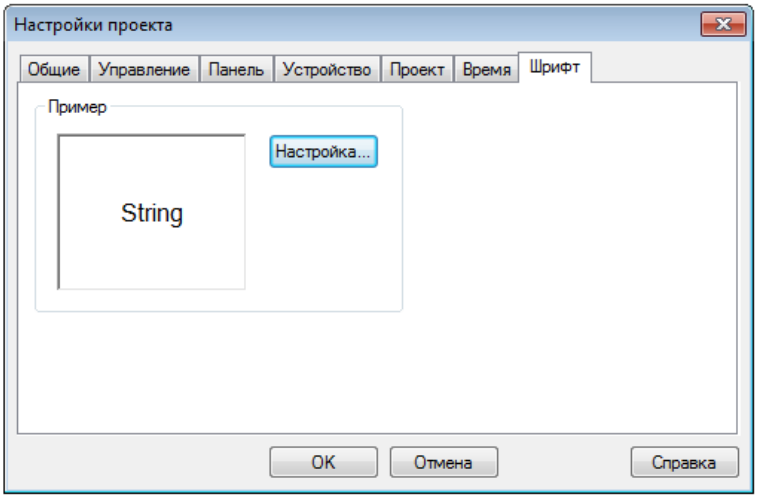


Рис. 3.23. Настройки проекта, вкладка **Шрифт**

На этой вкладке выбирается шрифт, использующийся для тех текстовых сообщений, у которых отсутствует возможность индивидуальной настройки шрифта (например, сообщения Таблицы событий реального времени).

3.5.2. Опции конфигуратора (меню Файл)

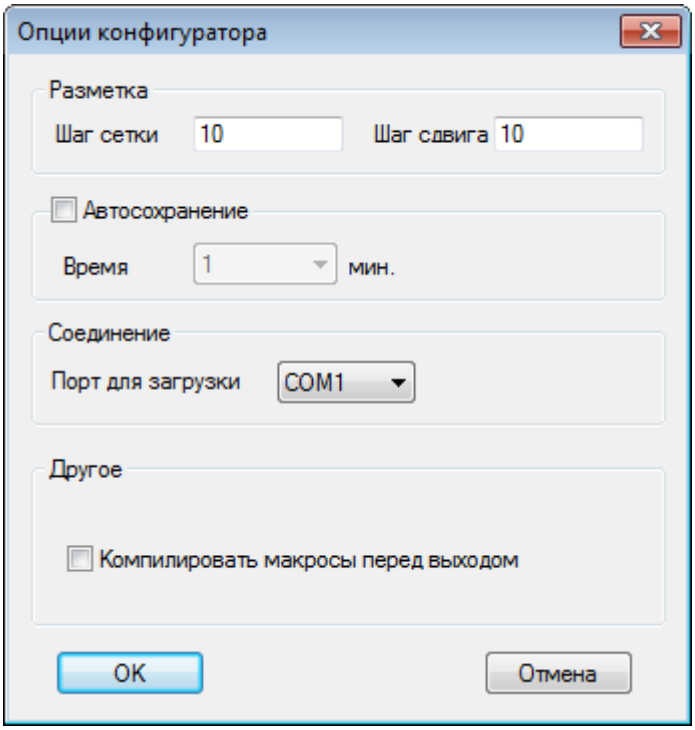


Рис. 3.24. Опции конфигуратора

Сетка – расстояние между точками сетки и шаг перемещения по ней;

Автосохранение – частота автосохранения файла проекта;

Соединение – COM-порт **ПК**, используемый для загрузки проекта в панель;

Компилировать макросы перед выходом – компиляция макросов при закрытии проекта.

3.5.3. Создание рецептов (меню Файл)

Вкладка **Создание рецептов** (меню **Файл**) используется для выделения регистров энергонезависимой памяти (**PFW**) под рецепты – группы значений, которые могут быть записаны в другие регистры по команде пользователя. Эти значения также могут быть изменены пользователем в процессе работы панели. Пример работы с рецептами приведен в п. 9.6.

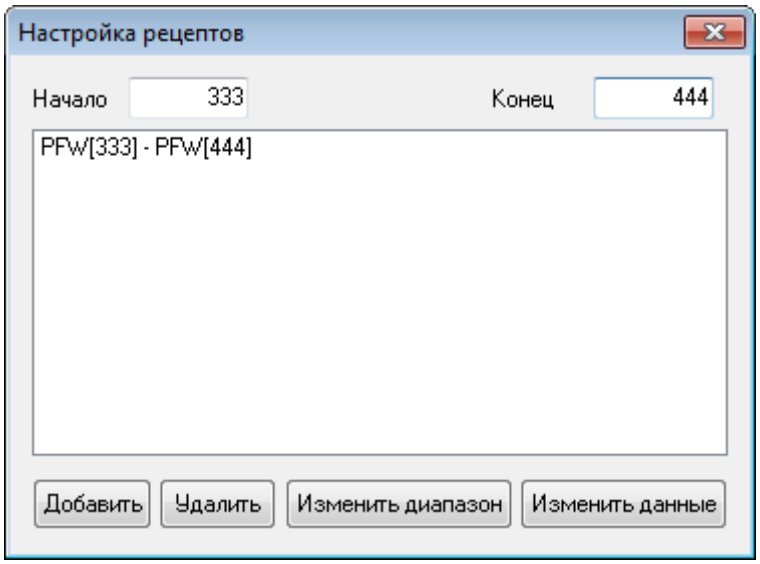


Рис. 3.25. Окно создания рецептов

Обратите внимание, что для корректной работы с рецептами через это меню, необходимо запускать конфигуратор **с правами администратора**.

3.5.4. Ярлыки панели инструментов

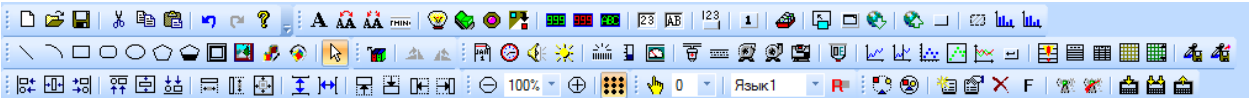


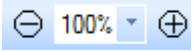
Рис. 3.26. Ярлыки панели инструментов

Ярлыки **панели инструментов** конфигуратора дублируют команды меню.

Первая строка ярлыков содержит команды меню **Файл** (1-3), **Правка** (4-8), **Справка** (9) и команды добавления графических элементов из меню **Инструменты** (10-33).

Вторая строка ярлыков содержит команды добавления статических графических элементов из меню **Графика** (1-8) и **Инструменты** (9-10, 15-40), открытия библиотеки элементов (12) и вращения элемента Изображение (13-14).

Третья строка ярлыков содержит команды операций с группами элементов (1-11) и перемещения элементов (12-15). Оставшиеся ярлыки будут рассмотрены подробно:

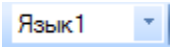


- изменение масштаба экрана проекта;

- включение/отключение сетки;

- переключение всех битовых элементов (индикаторов, переключателей и т.д.);

- выбор отображаемого кадра анимации (для элементов Динамическое изображение, Анимация и т.д.);



- выбор отображаемого языка проекта (см. п. 9.5);

- включение/отключение отображения номеров регистров, привязанных к элементам;

- сделать элемент глобальным (отображается на всех экранах проекта «насквозь») / локальным (отображается только на данном экране);

- создание/переименование/удаление экрана или окна проекта;

- настройки шрифта элемента;

- включение offline/online эмуляции;

- загрузка проекта в панель/ загрузка проекта с исходным кодом в панель (с возможностью последующей выгрузки)/выгрузка проекта из панели в конфигуратор.

3.6. Взаимодействие с элементами

3.6.1. Добавление элементов

Для размещения элемента на экране, нажмите на его название в меню **Инструменты** (или на ярлык на панели инструментов), после чего однократным нажатием **ЛКМ** разместите элемент на рабочем поле.

Обратите внимание, что при добавлении элементов из меню Графика необходимо при зажатой **ЛКМ** определить размер элемента, после чего отпустить клавишу мыши. При добавлении элементов типа Ломаная/Многоугольник каждое последующее нажатие **ЛКМ** будет создавать новую точку элемента. Последняя точка создается двойным нажатием **ЛКМ**.

Элемент можно перемещать по экрану, выделяя его и зажимая **ЛКМ**, либо с помощью кнопок, расположенных на панели инструментов:

Менять размер элемента можно как изменяя соответствующие параметры в его свойствах (вкладка **Расположение**), так и непосредственно перемещением опорных точек элемента:

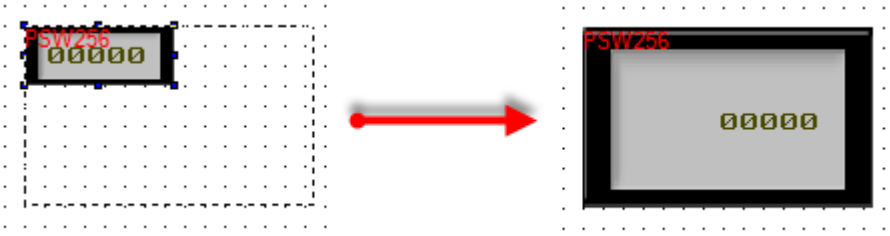


Рис. 3.27. Изменение размера элемента

3.6.2. Контекстное меню элементов

Нажатие **ПКМ** на элемент открывает контекстное меню элемента:

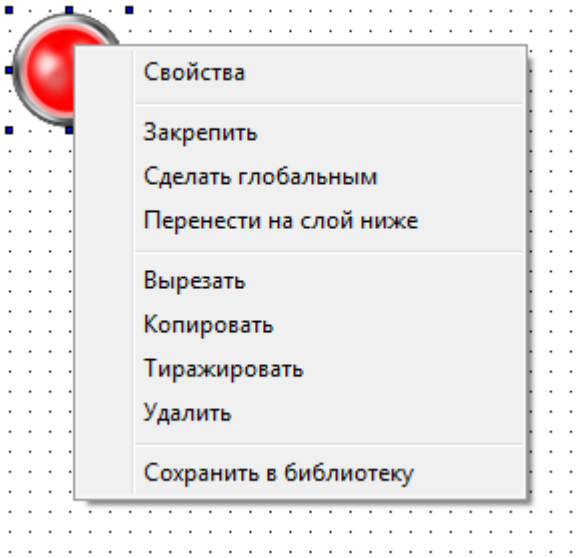


Рис. 3.28. Контекстное меню элемента

Свойства – настройки элемента. Открыть их также можно двойным нажатием **ЛКМ** на элемент;

Закрепить/Открепить – позволяет зафиксировать/освободить элемент на экране в конфигураторе;

Сделать глобальным/локальным – позволяет сделать элемент глобальным (отображается на всех экранах проекта «насквозь») /локальным (отображается только на данном экране);

Перенести на слой выше/ниже – команды распределения элементов по слоям. Элементы верхних слоев перекрывают элементы нижних;

Вырезать – вырезать элемент в буфер обмена;

Копировать – копировать элемент в буфер обмена;

Тиражировать – тиражировать элемент;

Удалить – удалить элемент;

Сохранить – сохранить настройки элемента в библиотеку элементов.

3.6.3. Операции с несколькими элементами

Для одновременного выделения нескольких элементов нужно либо, зажав **ЛКМ**, обвести их рамкой, после чего отпустить кнопку мыши, либо же зажать клавишу **Shift** и последовательно выделять элементы нажатием **ЛКМ**.

После выделения нескольких элементов появится возможность их группировки, а также выравнивания относительно друг друга с помощью ярлыков панели инструментов:

- выравнивание по левому краю;
- горизонтальное выравнивание по центру;
- выравнивание по правому краю;
- выравнивание по верхнему краю;
- вертикальное выравнивание по центру;
- выравнивание по нижнему краю;
- сделать одной ширины (ширины элемента, выделенного первым);
- сделать одной высоты (высоты элемента, выделенного первым);
- сделать одного размера (размера элемента, выделенного первым);
- равные отступы по вертикали (для трех и более элементов);
- равные отступы по горизонтали (для трех и более элементов).

Обратите внимание, что выравнивание происходит только относительно самого левого/правого/верхнего/нижнего элемента, т.е. порядок выделения элементов не имеет значения.

3.6.4. Группировка элементов

После выделения группы элементов, в контекстном меню появляются команды **Сгруппировать** и **Создать анимацию**:

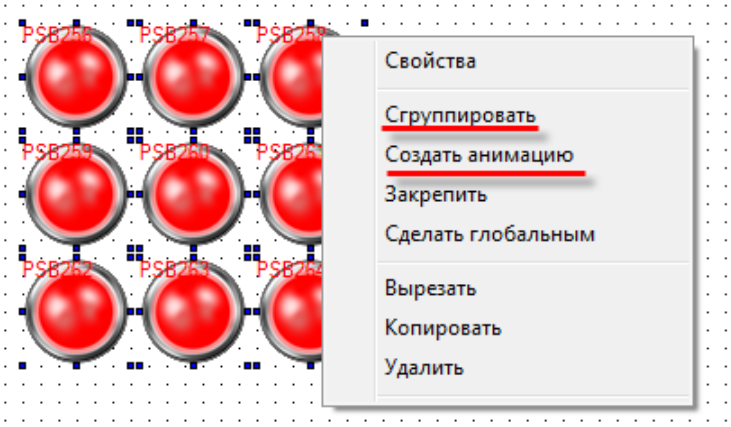


Рис. 3.29. Контекстное меню группы элементов

Команда **Создать анимацию** создает из нескольких элементов элемент Анимация изображения.

Группировка позволяет взаимодействовать с несколькими элементами, как с одним (перемещение, изменение размера и т.д.), но лишает пользователя возможности изменять параметры каждого из элементов. Сгруппированные элементы имеют только две вкладки:

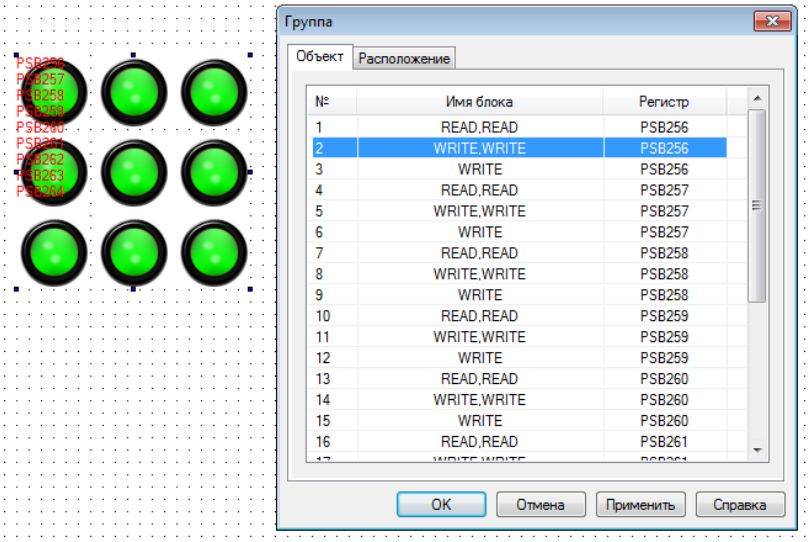


Рис. 3.30. Параметры сгруппированного элемента, вкладка **Объект**

Объект – на этой вкладке определяются регистры, привязанные к элементам;

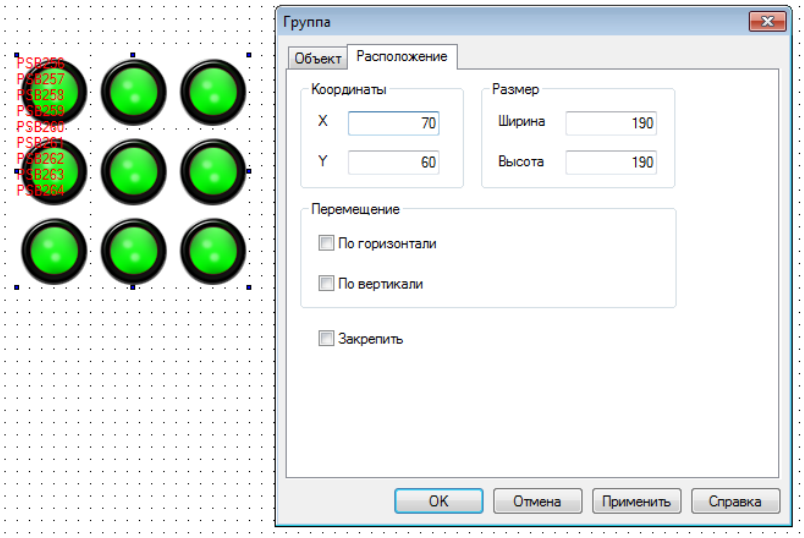


Рис. 3.31. Параметры сгруппированного элемента, вкладка **Расположение**

Расположение – на этой вкладке определяется размеры элемента, координаты его левой верхней точки, а также привязываются регистры, управляющие координатами элемента. Меняя значения этих регистров, можно перемещать элемент по экрану. Галочка **Закрепить** позволяет зафиксировать элемент на экране (аналогична одноименной команде контекстного меню).

3.6.5. Тиражирование элементов

Тиражирование позволяет создавать группы однотипных элементов:

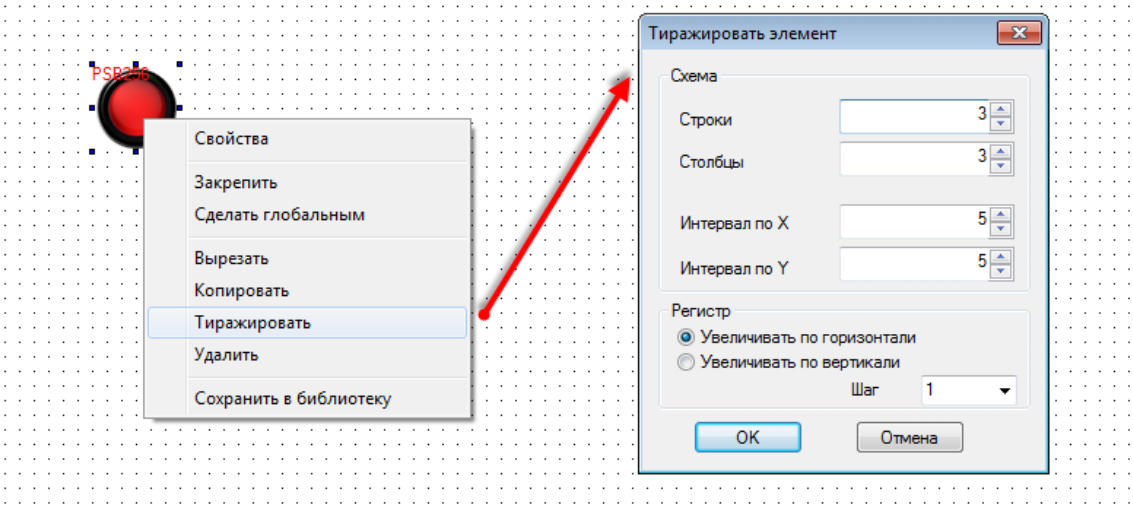


Рис. 3.32. Настройки тиражирования элемента

Строки – количество строк создаваемых элементов;

Столбцы – количество столбцов создаваемых элементов;

Интервал по X/Y – расстояние по горизонтали/вертикали между создаваемыми элементами в пикселях;

Регистр – направление увеличения регистров создаваемых элементов (по строкам или по столбцам);

Шаг – разница между номерами регистров создаваемых элементов.

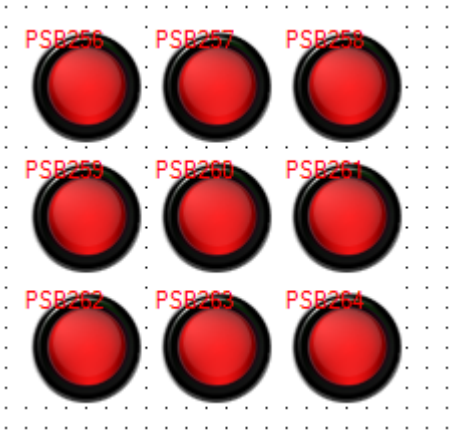


Рис. 3.33. Группа элементов, созданная при помощи **тиражирования**

3.7. Типичные параметры графических элементов

Каждый графический элемент содержит определенный набор параметров, доступный в **свойствах** элемента. Меню свойств открывается либо двойным нажатием **ЛКМ** на элемент, либо из контекстного меню элемента (открывается по нажатию **ПКМ** на элемент) и состоит из нескольких вкладок. Параметры вкладок, которые являются типичными для большинства (но не всех) элементов, описаны в данном пункте. Уникальные параметры элементов описаны в п. 7.

3.7.1. Вкладка Регистр элемента

На этой вкладке выбираются регистры, отображаемые и/или управляемые элементом. Описание параметров вкладки приведено в табл. 3.1:

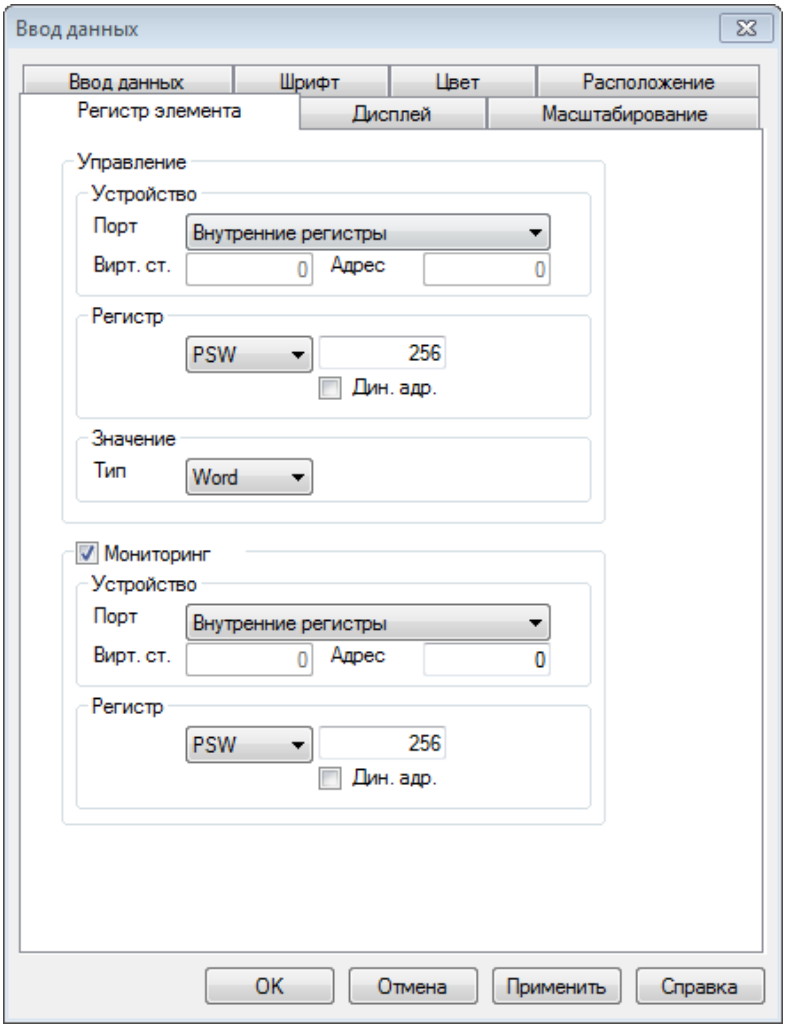
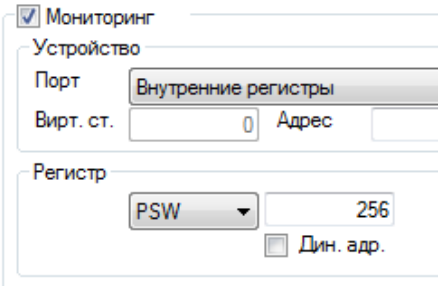


Рис. 3.33. Параметры вкладки **Регистр элемента**

Табл. 3.1. Параметры вкладки **Регистр элемента**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.1	Порт	Устройство Порт Внутренние регистры	Устройство, в котором хранится регистр, привязанный к данному элементу: **Внутренние регистры** – к элементу привязан регистр панели; **PLC порт** – к элементу привязан регистр устройства, подключенного к **PLC-порту** панели; **Download порт** – к элементу привязан регистр устройства, подключенного к **Download-порту** панели; **<Название сетевого устройства>** – к элементу привязан регистр устройства, подключенного к **Ethernet** порту панели (***только для СП3хх-Р***).
1.2.	Адрес	Адрес 22	Номер устройства (**Slave ID**).
1.3.	Регистр	Регистр PSW 256 Дин. адр.	Тип (тип памяти панели или тип регистра **Modbus**) и номер регистра. Возможна динамическая адресация регистра.
1.4.	Тип	Значение Тип Word Значение Кол-во 1	Тип данных. **Для численных значений:** **WORD** – значение занимает один регистр; **DWORD** – значение занимает два регистра (в частности, используется для хранения значений типа FLOAT). **Для символьных (текстовых) значений:** **Кол-во** – количество регистров, в которых хранятся символы, вводимые/отображаемые элементом. **В каждом регистре хранится два ASCII-символа**. **Для рецептов:** **Кол-во –** количество переменных в группе рецептов.

1.5.	Мониторинг		Некоторые элементы (например, Цифровой ввод) способны не только отображать значения регистров, но и записывать в них данные. По умолчанию (при отсутствии галочки **Мониторинг**), элемент отображает значения регистра, в который записываются данные (пп. 1.3). При наличии галочки, можно указать регистр, который будет отображаться элементом – т.е. с помощью одного элемента можно будет записывать данные в регистр 1 и отображать данные из регистра 2.

3.7.2. Вкладка Цвет

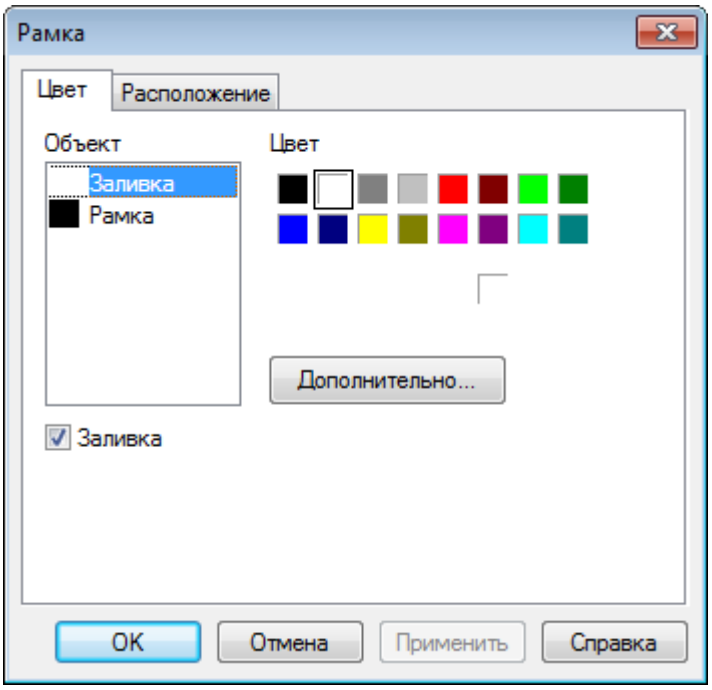


Рис. 3.34. Параметры вкладки **Цвет**

На этой вкладке выбираются цвета элемента (основной цвет, цвет фона, цвет текста и т.д.). У некоторых элементов присутствует галочка **Заливка** – она позволяет добавить к выбираемым цветам цвет заливки элемента.

3.7.3. Вкладка Расположение

На этой вкладке задаются размеры элемента, его координаты и регистры, значения которых определяют перемещение элемента по горизонтальной и вертикальной оси в пикселях. Галочка **Закрепить** позволяет зафиксировать элемент на экране (аналогична одноименной команде контекстного меню). Описание параметров вкладки приведено в табл. 3.2:

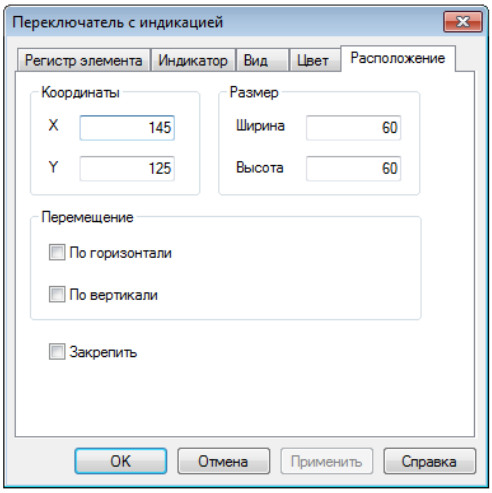


Рис. 3.35. Параметры вкладки **Расположение**

Табл. 3.2. Параметры вкладки **Расположение**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.1	Координаты	Координаты X 160 Y 200	Координаты элемента в пикселях.
1.2.	Размер	Размер Ширина 130 Высота 120	Ширина и высота элемента в пикселях.
1.3.	Перемещение	Перемещение По горизонтали По вертикали	При наличии галочек, можно выбрать регистры, значения которых будут определять перемещение элемента по горизонтальной и вертикальной оси в пикселях.
1.4.	Закрепить	Закрепить	При наличии галочки, элемент фиксируется на экране в конфигураторе (копия одноименной команды из контекстного меню элемента).

3.7.4. Вкладка Шрифт

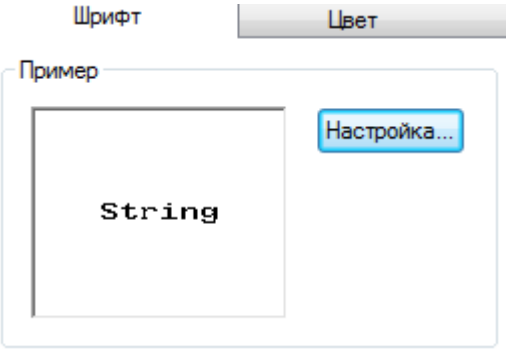


Рис. 3.36. Параметры вкладки **Шрифт**

На этой вкладке определяется шрифт текста элемента.

3.7.5. Вкладка Кнопка

Данная вкладка присутствует у следующих элементов: Переключатель, Переключатель с индикацией, Переход на экран, Операции с данными, Ввод ASCII символов, Кнопка вызова окна, Рецепты, Функциональная кнопка, Управление графиками/таблицами.

Описание параметров вкладки приведено в табл. 3.3:

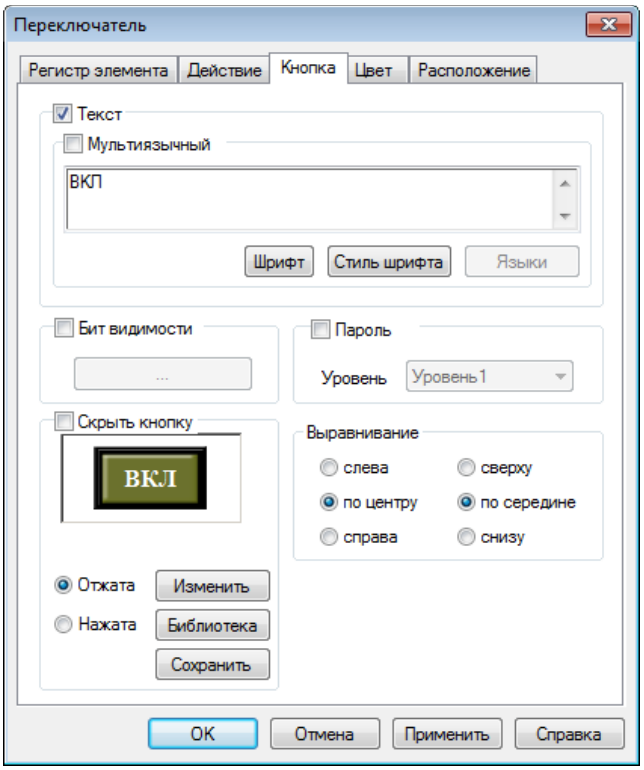
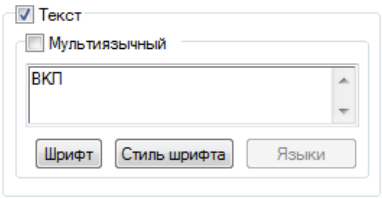
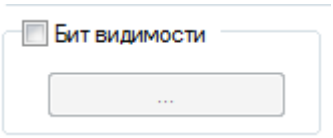
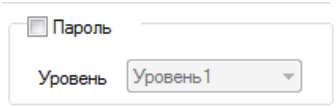
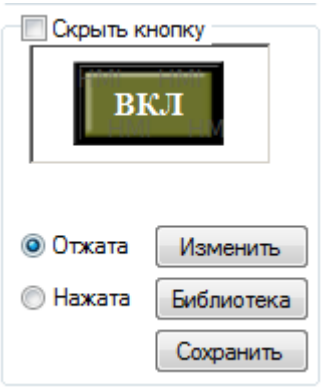
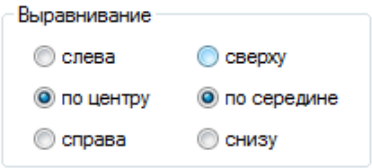


Рис. 3.37. Параметры вкладки **Кнопка**

Табл. 3.3 Параметры вкладки **Кнопка**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.1.	Текст		Содержит текст элемента, настройки его шрифта и стиля. Текст идентичен в обоих состояниях (**ВКЛ/ВЫКЛ**). Возможно использование мультиязычного текста.
1.2.	Бит видимости		При наличии галочки можно выбрать бит, значение которого будет определять видимость элемента (**ВЫКЛ** – элемент невидим, **ВКЛ** – элемент виден). Невидимость носит функциональный характер, т.е. элемент не реагирует на нажатие.
1.3.	Пароль		При наличии галочки, доступ к элементу защищен паролем. Реализация парольного доступа описана в п. 9.4.
1.4.	Изображение		**Отжата** – настройка изображения отпущенной кнопки; **Нажата** – настройка изображения ***зажатой*** кнопки; **Изменить** – выбор изображения элемента из шаблонов элемента (шаблон определяет оба состояния); **Библиотека** – выбор изображения элемента из библиотеки элементов (для каждого из состояний); **Сохранить** – сохранение текущего изображения элемента в библиотеку элементов; **Скрыть кнопку** – при наличии галочки, элемент становится невидимым для пользователя, но при этом сохраняет свою функциональность.
1.5.	Выравнивание		Настройки выравнивания текста элемента.

3.8. Библиотека элементов

У пользователя имеется возможность использовать в качестве изображений элементов собственные графические файлы. Предварительно эти файлы должны быть добавлены в **Библиотеку элементов**:

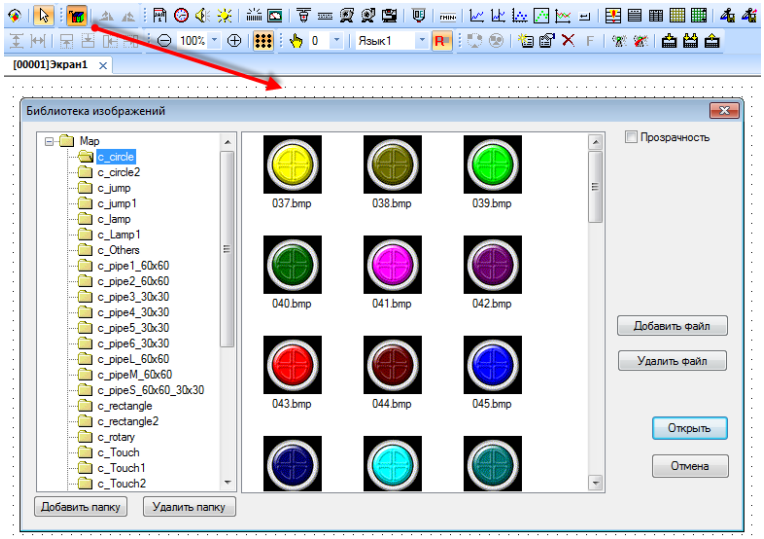


Рис. 3.37. Библиотека элементов

- Кнопки **Добавить/Удалить папку** позволяют добавить новую папку в дерево библиотеки или удалить существующую.
- Кнопки **Добавить/Удалить файл** позволяют добавить новое изображение в папку библиотеки или удалить существующее.
- Кнопка **Открыть** добавляет выделенный графический файл на экран (в качестве элемента Изображение).
- При наличии галочки **Прозрачность,** добавленное изображение имеет прозрачный фон.

Кроме того, настроенные пользователем графические элементы могут быть добавлены в библиотеку с помощью соответствующей команды контекстного меню – при этом сохраняются все настройки элемента, в т.ч. номер привязанного регистра.

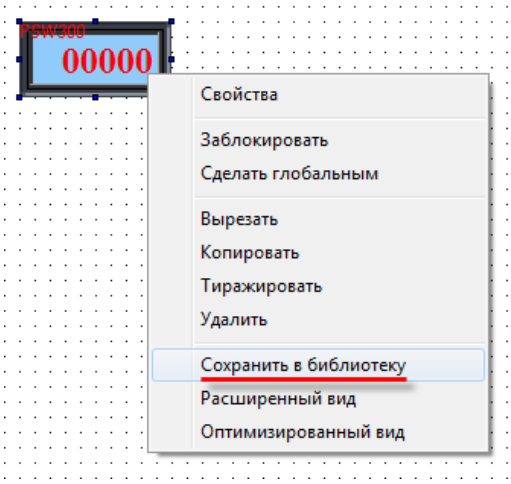


Рис. 3.38. Сохранение элемента в библиотеку

3.9. Эмуляция

Для отладки проекта необязательно загружать его в панель – можно воспользоваться **режимом эмуляции** и проверить работу проекта на **ПК**. **Offline эмуляция** позволяет проверить работу проекта без подключения внешних устройств; **Online эмуляция**, помимо этого, позволяет проверить обмен со **slave**-устройствами (при условии, что они подключены к пользовательскому **ПК** или находятся в одной локальной сети с ним).

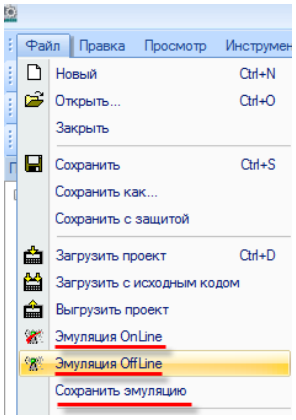


Рис. 3.39. Запуск режима эмуляции

Рис. 3.40. Режим эмуляции проекта в конфигураторе СП300

Работа макросов, некоторых системных регистров и протокола **Modbus ASCII** в эмуляции не поддерживается. Также эмуляция не поддерживает работу с PFW регистрами с номерами выше **4095**.

С помощью команды **Сохранить эмуляцию** можно сохранить эмуляцию (в виде папки с исполняемым exe-файлом), что позволит запускать ее на любом компьютере (например, чтобы продемонстрировать работу проекта пользователю, на чьем **ПК** не установлена программа **Конфигуратор СП300**).

Время действия **online** эмуляции ограничено **получасом,** крайне рекомендуется отключить ее до истечения этого времени.

4. Память панели

4.1. Области памяти панели. Распределение адресов

Память панели подразделяется на **оперативную** и **энергонезависимую.** Содержимое **оперативной** памяти **не сохраняется** после перезагрузки панели. Содержимое **энергонезависимой** памяти – **сохраняется**.

Карта распределения адресов памяти панели приведена в табл. 4.1:

Табл. 4.1. Карта распределения адресов памяти панели

Название области памяти		**PSB**	**PSW**	**PFW**
Тип памяти		оперативная	оперативная	энергонезависимая
Тип данных		BOOL	WORD*	WORD*
Занимаемое место		1 бит	16 бит	16 бит
Диапазон доступных адресов		256 – 1023	256 – 4095	256 – 4095**
Пример адресов	Адрес в панели	PSB300	PSW300	PFW300
	Адрес по modbus	0x300	4x300	4x10300
Функции Modbus, применяемые к адресам		1 (0x01), 5 (0x05), 15 (0x0F)	3 (0x03), 6 (0x06), 16 (0x10)	
** возможно использование DWORD, см. п. 4.2*				
*** память PFW содержит область авторазмещения, которая занимает регистры 4096 – 4000000 и используется для хранения данных графиков и таблиц*				

Необходимо обратить внимание на следующие моменты:

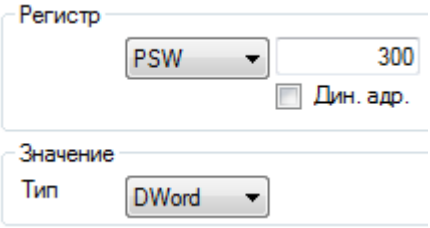
1. адреса **0 – 255** каждой из областей памяти являются **системными**. Некоторые из них доступны для пользователя – их описание приведено в п. 9.1.

2. область памяти **PCW** используется для выполнения сервисных программ и не должна использоваться пользователем.

3. ***не рекомендуется*** без необходимости часто записывать данные в область **PFW**, так как энергонезависимая flash память имеет ограниченный ресурс перезаписи.

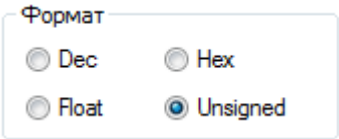
4.2. Типы и форматы данных

В регистрах **PSW/PFW** могут храниться данные типа **WORD** и **DWORD**. Каждое значение **WORD** занимает **один** регистр. Каждое значение типа **DWORD** занимает **два последовательно расположенных** регистра. В настройках графического элемента указывается первый из этих регистров. Например, элемент Цифровой дисплей со следующими настройками



будет отображать значение типа **DWORD**, считываемое из регистров **PSW300-PSW301**.

Тип данных характеризует количество памяти, выделяемое под хранение значение. В то же время, **формат данных** определяет его представление:



Сравнительная информация о типах и форматах приведена в табл. 4.2:

Табл. 4.2. Диапазон возможных значений для различных форматов данных типа **WORD** и **DWORD**

Диапазон возможных значений	**WORD**	**DWORD**
Dec	-32768…32767	-2147483648…2147483647
Hex	0…FFFF	0…FFFFFFFF
Float	*не поддерживается*	$1.175494351 \cdot 10^{-38}$ … $3.402823466 \cdot 10^{38}$
Unsigned	0…65535	0…4294967295

4.3. Динамическая адресация регистров

Существует возможность использовать **динамическую адресацию регистров** в элементах. В этом случае номер регистра, привязанного в данный момент элементу, будет определяться по формуле:

$R_{\text{элемента}} = R_{\text{объекта}} + \text{Значение}(R_{\text{доп}}) \cdot \text{Коэффициент}(R_{\text{доп}})$, где

$R_{\text{элемента}}$ – номер регистра, фактически привязанного к элементу;

$R_{\text{объекта}}$ – номер регистра, указанного в параметре **Регистр** данного элемента;

$R_{\text{доп}}$ – номер регистра, указанного в параметре **Дин. адр.** данного элемента;

Значение($R_{\text{доп}}$) – значение регистра $R_{\text{доп}}$;

Коэффициент($R_{\text{доп}}$) – коэффициент регистра $R_{\text{доп}}$, указанный во вкладке **Данные** параметров регистра $R_{\text{доп}}$.

Меняя значение регистра $R_{\text{доп}}$, можно менять номер регистра, привязанного к элементу.

Поясним вышесказанное на примере – создадим элемент Цифровой ввод с динамической адресацией привязанного регистра. С помощью этого элемента мы будем записывать значения в три разных регистра.

1. Разместим на экране пять элементов: три Цифровых дисплея и два Цифровых ввода (один – для выбора элемента, второй – для записи в него значения).

2. К дисплеям привяжем регистры **PSW300, PSW301, PSW302.**

3. К первому цифровому вводу (для выбора элемента) привяжем регистр **PSW400** и во вкладке **Ввод данных** зададим ограничения на ввод: нижний предел – 0, верхний – 2.

4. Ко второму цифровому вводу (для записи значения) привяжем регистр **PSW300**, поставим галочку **Дин. адр.** и выберем дополнительный регистр **PSW400**. На вкладке **Данные** выставим **коэффициент** = 1:

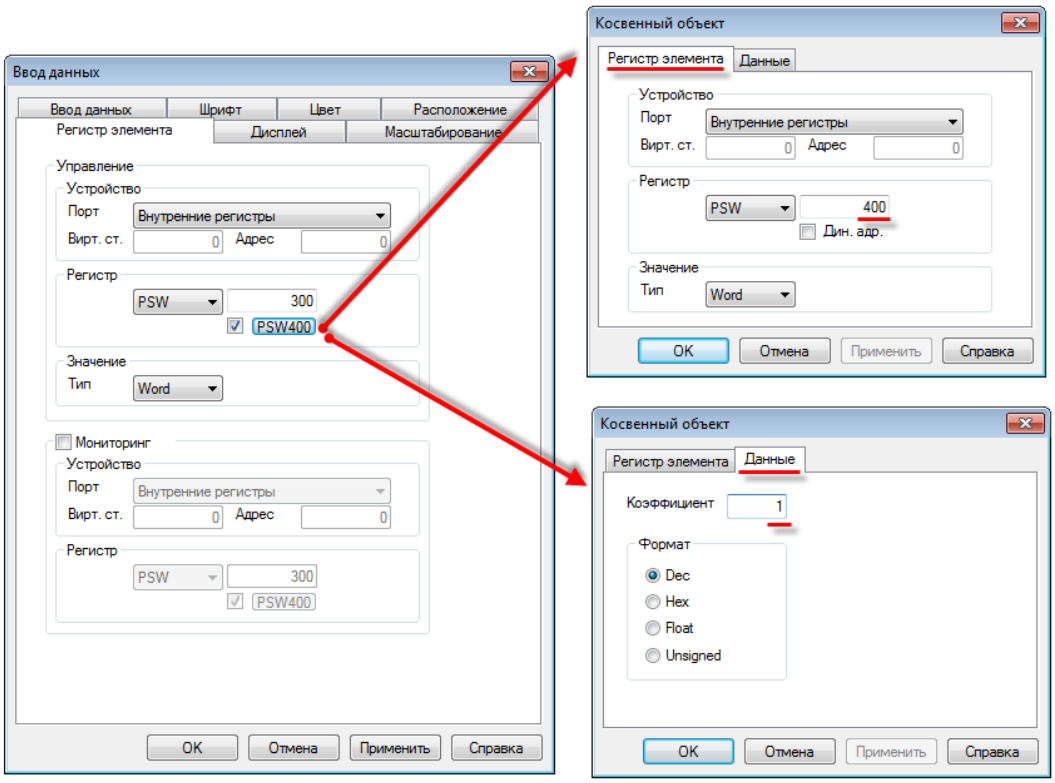


Рис. 4.1. Настройки элемента **Цифровой ввод** с динамической адресацией привязанного регистра

В результате, меняя значение регистра **PSW400**, мы будем определять номер регистра, в который будет производиться запись при помощи элемента **Цифровой ввод с** динамической адресацией:

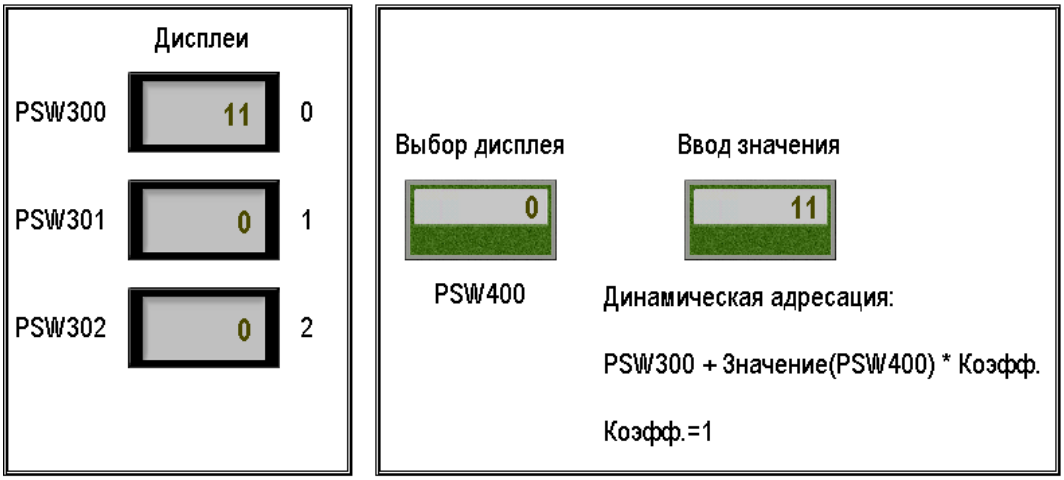


Рис. 4.2. Запись значения **11** в регистр **PSW300** (**PSW400=0**)

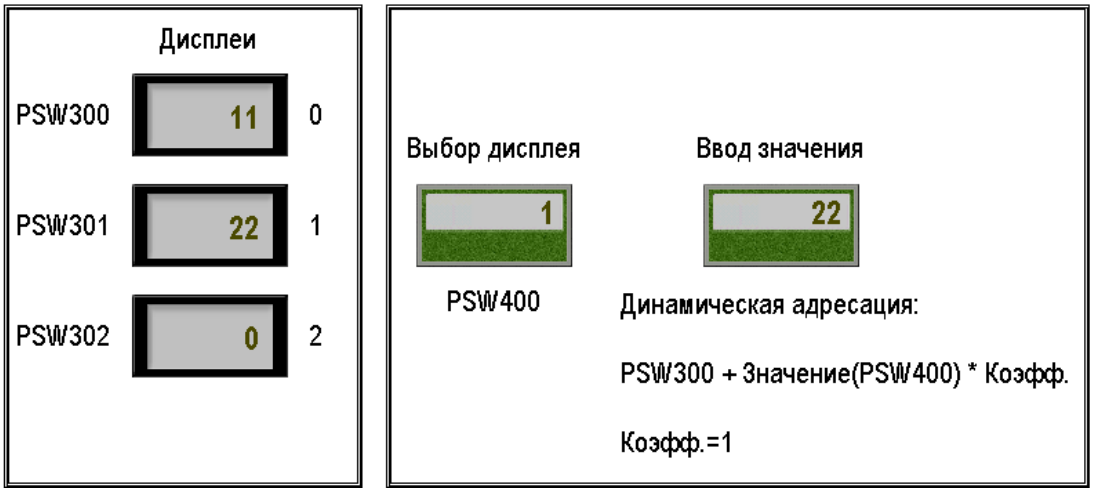


Рис. 4.3. Запись значения **22** в регистр **PSW301** (**PSW400=1**)

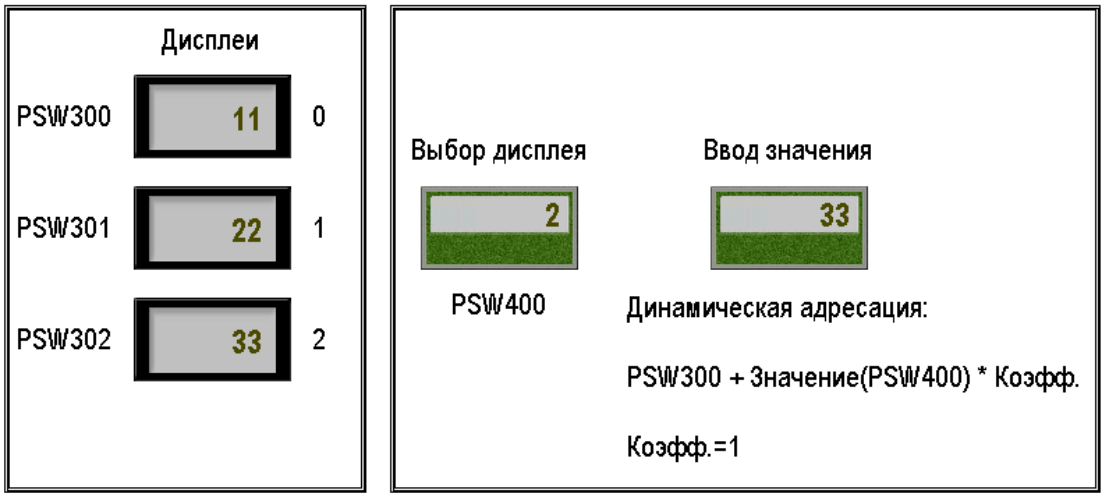


Рис. 4.4. Запись значения **33** в регистр **PSW301** (**PSW400=2**)

4.4. Область авторазмещения

Элементы, имеющие историю значений (графики, таблицы, архивы), используют память панели для ее хранения. Пользователь может сам выбрать первый регистр группы регистров хранения (вкладки **Хранилище** или **Регистр элемента** соответствующих элементов). Но в большинстве случаев ***рекомендуется*** использовать **автоматическое размещение регистров** хранения (с помощью галочки **В авто. области**):

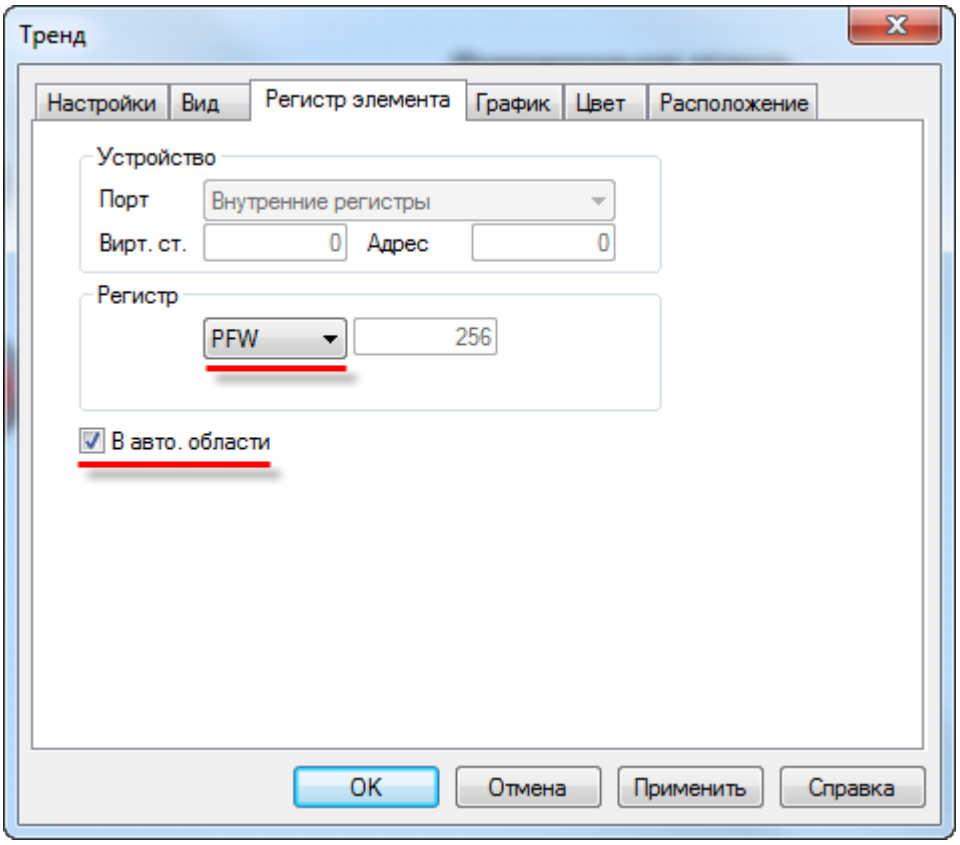


Рис. 4.5. Авторазмещение регистров хранения для элемента **Тренд**

В этом случае панель сама расположит данные элемента в области авторазмещения, что позволит избежать конфликтов с регистрами, уже использованными в проекте.

Область авторазмещения представляет собой участок памяти PFW (регистры 4096 – 4000000), который недоступен пользователю для непосредственной записи.

5. Настройка обмена данными с другими устройствами

5.1. Поддерживаемые протоколы

Набор поддерживаемых протоколов определяется модификацией панели:

Табл. 5.1. Список поддерживаемых протоколов панели **СП3хх**

Протокол/Режим работы	**Master**	**Slave**
Modbus RTU	СП3хх-Б/СП3хх-Р	СП3ххБ/СП3хх-Р
Modbus ASCII	СП3хх-Б/СП3хх-Р	-
Modbus TCP	СП3хх-Р	СП3хх-Р

Описание настроек связи панели с другими устройствами приведено в п. 5.3.

Примеры настройки обмена с контроллерами ОВЕН доступны на сайте owen.ru в разделе **СП3хх/ПО, примеры и инструкции**.

5.2. Особенности работы по протоколу Modbus

В случае, когда панель работает в режиме **Modbus Master**, ее элементы могут считывать/записывать значения из регистров других устройств. Тип регистров определяется во вкладке **Регистр элемента** (см. рис. 5.1). Описание типов регистров приведено в табл. 5.2:

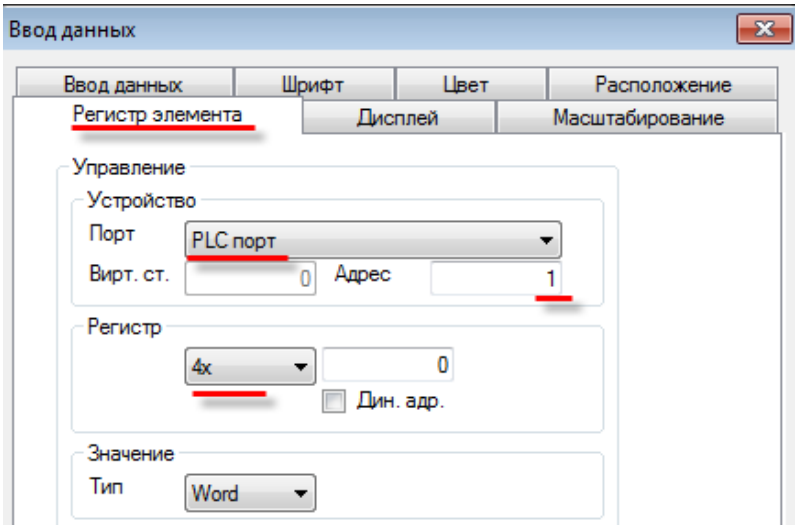


Рис. 5.1. Выбор типа регистров Modbus подключенного к панели slave устройства

Табл. 5.2. Типы регистров протокола Modbus

Обозначение	Тип регистров	Тип данных	Тип доступа	Функции Modbus
0x	Coils	BOOL	чтение/запись	1 (0x01), 5 (0x05)
1x	Discrete inputs	BOOL	только чтение	2 (0x02)
3x	Input registers	WORD	только чтение	4 (0x04)
4x	Holding registers	WORD	чтение/запись	3 (0x03), 6 (0x06), 16 (0x10)

Необходимо обратить внимание на следующие моменты:

1. Панель производит опрос только с помощью элементов, расположенных на открытом в данный момент экране. В значительном количестве случаев представляется удобным организовать опрос через **глобальную** функциональную область и привязывать к графическим элементам соответствующие регистры панели.

2. Если опрос производится с помощью функциональной области, то она должна использоваться в режиме **Цикл** или **Непрерывно**. Однократный опрос по условию с помощью функциональной области невозможен.

3. При использовании элементов ввода (Переключатель, Цифровой ввод, Операции с данными и т.д.), панель записывает значения в slave-устройства не циклически, а **однократно**; соответственно, у slave-устройств должен быть **отключен таймаут опроса**, иначе записанное панелью значение будет сразу же сбрасываться в ноль.

4. Панель автоматически формирует **групповые запросы** к slave-устройствам. Если в групповой запрос входит номер регистра, который отсутствует в slave-устройстве (особенно это характерно для устройств с «рваными» или формируемыми пользователем картами регистров), то в ответ вместо данных приходит сообщение с кодом ошибки.

При опросе бит (**0x** и **1x**) панель создает групповые запросы с кратностью адресов и количества опрашиваемых регистров в **8 бит.** Рассмотрим следующий пример: на экране расположено 6 индикаторов с привязанными битами slave-устройства – **0x0**, **0x21**, **0x27**, **0x28**, **0x30** и **0x36**. Панель сформирует два запроса к slave-устройству: первый – на чтение **8 бит** с **0x0**, второй – на чтение **24 бит** с **0x16**.

При опросе регистров (**3x** и **4x**) панель создает групповые запросы, если разрыв между опрашиваемыми регистрами не превышает **4**. Иными словами, регистры **4x0** и **4x5** будут считаны одним групповым запросом (**6 регистров** с **4x0**), а **4x0** и **4x6** – двумя одиночными.

Для того чтобы отключить автоформирование групповых запросов, необходимо в настройках каждого из элементов, участвующих в опросе, поставить галочку Дин. адр. и указать регистр, который не используется панелью (т.е. его значение всегда равно **0**).

5. Опрос может быть реализован с помощью макросов.

6. Системный бит PFW36.2 позволяет переключать **для PLC-порта** функцию записи Modbus RTU (**0x06/0x10**), используемую элементами ввода (например, Цифровым вводом).

7. в режиме **Modbus Slave** все регистры панели являются **holding** регистрами, все биты – **ячейками** (**coils**). Функции **02 (Read Discrete Inputs)** и **04** (**Read Input Registers)** не поддержаны.

8. в режиме **Modbus Slave** панель поддерживает групповые запросы на чтение и запись, при этом количество считываемых/записываемых таким образом регистров не должно превышать **120**.

5.3. Настройки протокола Modbus

Обратите внимание, что примеры настройки обмена с контроллерами ОВЕН доступны на сайте owen.ru в разделе **СП3хх/ПО, примеры и инструкции**.

5.3.1. Modbus RTU/Modbus ASCII

Настройка связи по протоколам **Modbus RTU/Modbus ASCII** производится в настройках проекта на вкладке **Устройство**. Для каждого из COM-портов панели (**PLC-порт**, **Download-порт**) необходимо выбрать один из доступных режимов работы:

1. Modbus RTU Master;
2. Modbus ASCII Master;
3. Modbus RTU Slave.

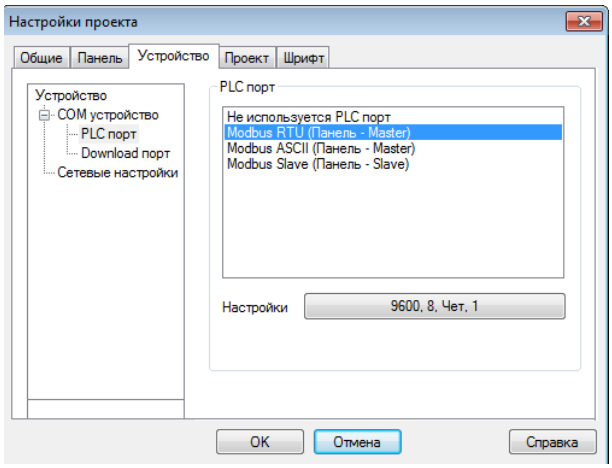


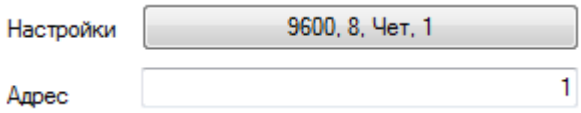
Рис. 5.2. Настройка режимов работы портов панели

После этого необходимо произвести настройку каждого из портов:

Табл. 5.3. Настройки протокола **Modbus RTU/ASCII**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Скорость	Скорость 4800 56000 9600 57600 19200 115200 38400 187500	Скорость передачи данных в бит/с.
2.	Бит данных	Бит данных 7 бит 8 бит	Количество бит данных. ***Обычно*** используется 8 бит для Modbus RTU, 7 бит – для Modbus ASCII.
3.	Стоп бит	Стоп бит 1 бит 2 бита	Количество стоп бит. ***Обычно*** используется 1 бит в случае наличия контроля четности, 2 бита – в случае отсутствия контроля четности.
4.	Контроль четности	Контроль четности Нет Нечетный Четный	Наличие/тип контроля четности.
5.	Задержка	Задержка Задержка отправки 0 мс	Для режима **Master**: задержка между запросами.
6.	Передача данных	Передача данных	При наличии галочки, панель может отправлять данные в другие устройства.
7.	Повторов	Повторов 3	Количество попыток связи со slave-устройством.
8.	Виртуальный адрес	Виртуальный адрес	*Данная настройка не используется в текущей версии конфигуратора.*
9.	Изменить порядок регистров	Изменить порядок регистров	При наличии галочки меняется порядок регистров при чтении из устройств переменных типа **DWORD** и **REAL (Float).**

Если панель работает в режиме **Slave**, то помимо настроек из табл. 4.3, для нее должен быть указан адрес в протоколе Modbus (**Slave ID**):



5.3.2. Modbus TCP

Модификация панели **СП3xx-P** поддерживает работу по протоколу **Modbus TCP**. Настройка связи производится в настройках проекта на вкладке **Устройство**.

Если панель работает в режиме **Modbus TCP Slave**, то достаточно указать ее сетевые настройки:

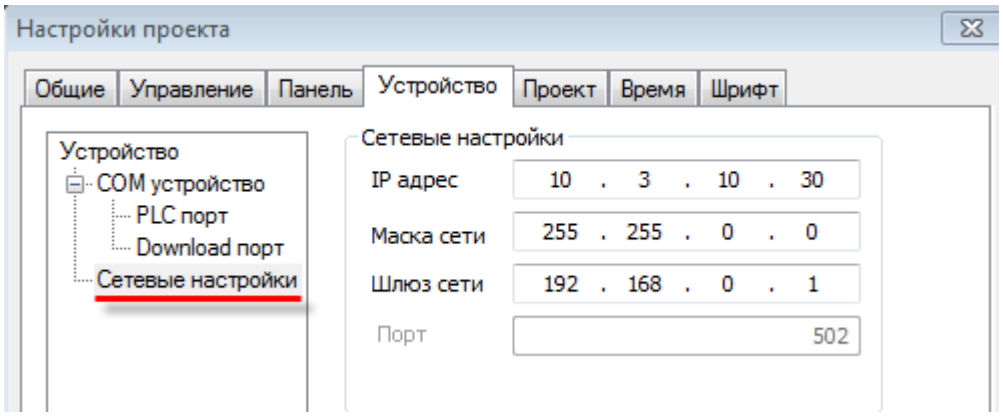


Рис. 5.3. Сетевые настройки панели

Если панель работает в режиме **Modbus TCP Master,** то необходимо добавить и настроить каждое из подключенных slave-устройств. ***Обратите внимание***, что рекомендуемое максимальное количество подключаемых TCP Slave устройств ограничено **6** (максимально возможное – **8**). Количество клиентских подключений к панели в явном виде не ограничено.

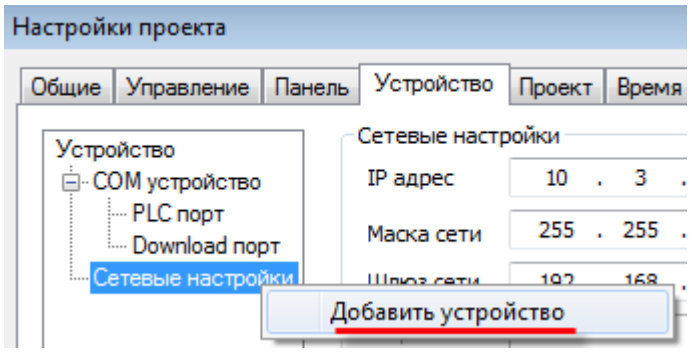


Рис. 5.4. Добавление нового TCP slave-устройства

Табл. 5.4. Настройки протокола **Modbus TCP**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	IP-адрес	IP 10 . 3 . 10 . 40	IP-адрес slave-устройства.
2.	Протокол	Протокол TCP UDP	Протокол, используемый для связи со slave-устройством.
3.	Изменить порядок регистров	Изменить порядок регистров	При наличии галочки меняется порядок регистров при чтении из устройств переменных типа **DWORD** и **REAL (Float).**
4.	Коммуникационные настройки	Коммуникационные настройки Время ожидания 0 мс Таймаут 1500 мс	**Время ожидания** – время ожидания входящих пакетов TCP/IP (***не рекомендуется*** менять значение по умолчанию). **Таймаут** – время ожидания ответа от slave-устройства. По его истечению панель приступает к опросу следующего устройства.
5.	Попыток	Повторов 3	Количество попыток связи со slave-устройством.
5.	Экспорт статуса связи	Экспорт статуса связи PSW 256 Параметры статуса связи экспортированы в регистры PSW[256] ~ PSW[259]!	При наличии галочки, можно указать первый из четырех регистров, используемых для экспорта информации о статусе связи: **1 регистр** – число переданных пакетов; **2 регистр** – число непереданных пакетов; **3 регистр** – число обрывов связи по таймауту; **4 регистр** – число ошибок.

6. Загрузка проекта в панель

6.1. Загрузка проекта через USB B-порт

В данном случае связь между панелью и пользовательским **ПК** осуществляется по интерфейсу **USB** с использованием кабеля типа **A – B**:

Рис. 6.1. Внешний вид задней крышки панели **СП3xx-P** (порт **USB B** обведен красным)

Рис. 6.2. Внешний вид кабеля USB A – B

Загрузка проекта осуществляется нажатием кнопки **Загрузить проект** (обычная загрузка проекта) или **Загрузить проект с исходным кодом** (загрузка с возможностью последующей выгрузки, на проект может быть установлен пароль) в меню **Файл** или соответствующего ярлыка на панели инструментов:

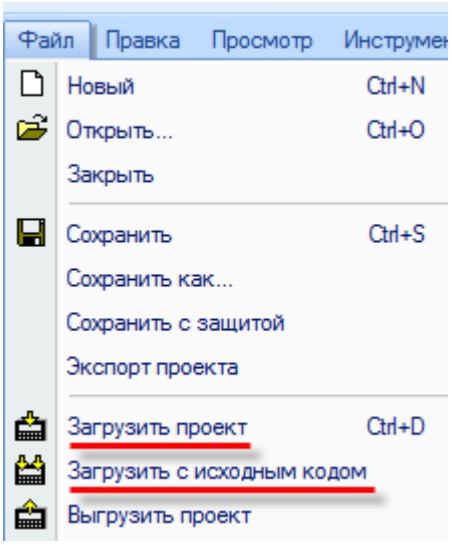


Рис. 6.3. Загрузка проекта в панель

6.2. Принудительная загрузка проекта

Загрузка проекта, содержащего программные ошибки, может привести к некорректной работе панели, в частности, к невозможности загружать в нее другие проекты. В этом случае необходимо произвести **принудительную загрузку** проекта по следующей инструкции:

1. отключите питание панели;

2. переключите второй джампер **DIP-переключателя** панели в положение **ON**:

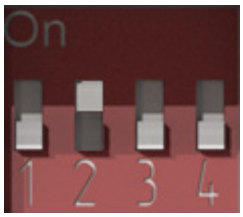


Рис. 6.4. DIP-переключатель. Джампер 2 в положении **ON**

3. включите питание панели, подсоедините к ней USB или нуль-модемный кабель.

Загрузка проекта осуществляется нажатием кнопки **Загрузить проект** (обычная загрузка проекта) или **Загрузить проект с исходным кодом** (загрузка с возможностью последующей выгрузки, на проект может быть установлен пароль) в меню **Файл** или соответствующего ярлыка на панели инструментов:

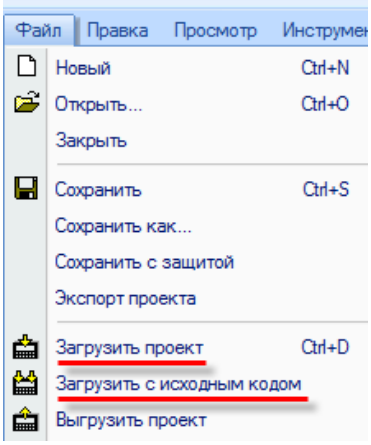


Рис. 6.5. Загрузка проекта в панель

4. Переключите второй джампер **DIP-переключателя** панели в положение **OFF**.

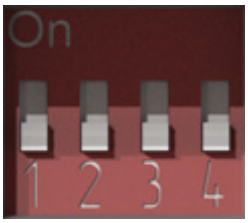


Рис. 6.6. DIP-переключатель. Джампер 2 в положении **OFF**

6.3. Загрузка проекта через Download COM-порт

В данном случае связь между панелью и пользовательским **ПК** осуществляется по интерфейсу **RS232** с использованием нуль-модемного кабеля. Поскольку значительная часть современных ПК не оборудована COM-портом, то в большинстве случаев потребуется использовать **USB/COM адаптер**. ***Обратите внимание***, что загрузка проекта через **Download-порт** возможна только в режиме принудительной загрузки.

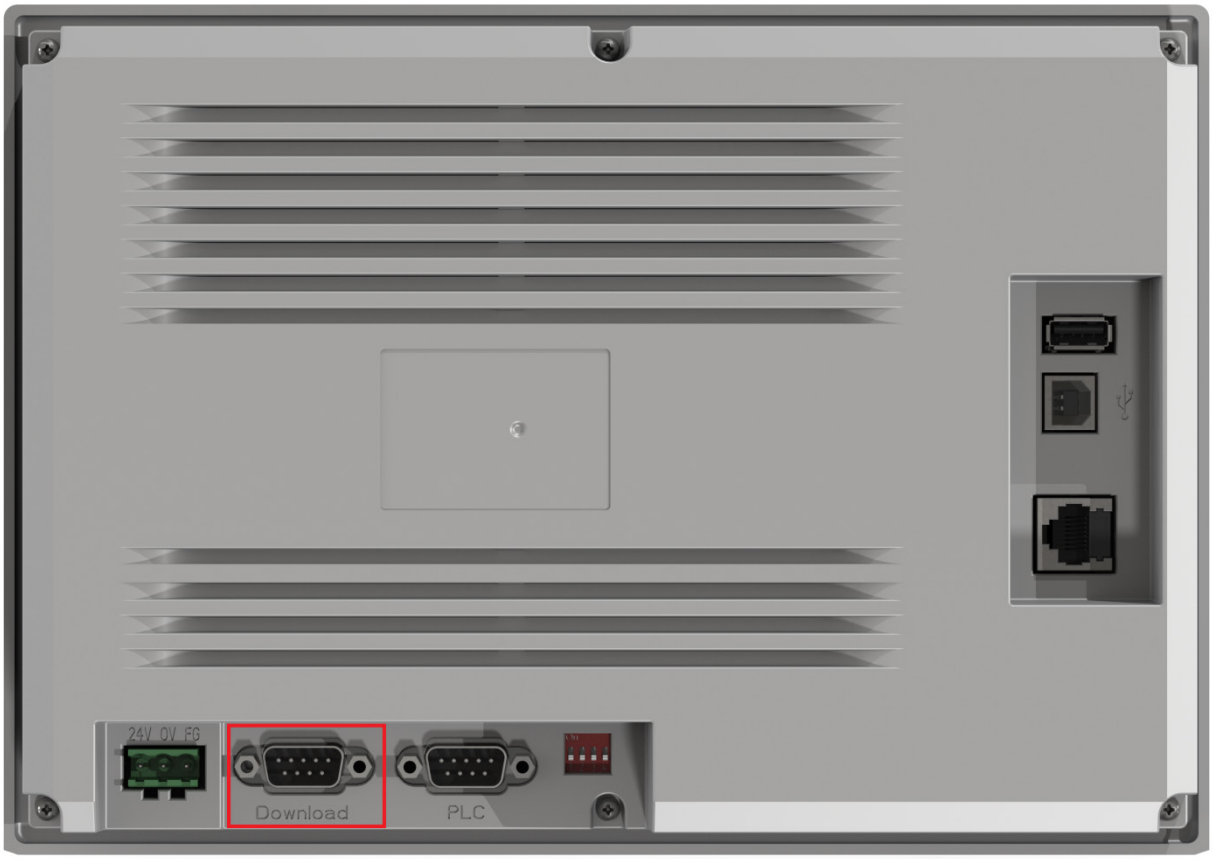


Рис. 6.7. Внешний вид задней крышки панели **СП3xx-P** (**Download-порт** обведен красным)

Рис. 6.8. Внешний вид нуль-модемного кабеля

Выбор номера COM-порта **ПК** производится в опциях конфигуратора:

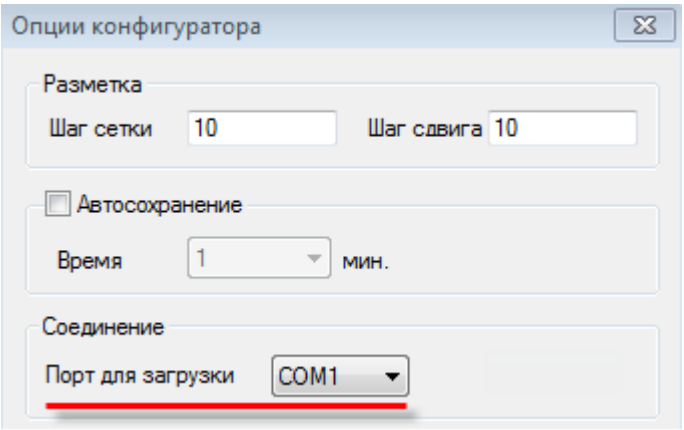


Рис. 6.9. Выбор COM-порта для загрузки проекта

6.4. Загрузка проекта с USB flash

Для панелей модификации **СП3xx-Р** предусмотрена возможность загрузки проекта с **USB flash**. Предварительно его необходимо экспортировать из конфигуратора с помощью команды **Экспорт проекта**.

Обратите внимание, что имя проекта не должно отличаться от предлагаемого по умолчанию (**Export.dat**). Не забудьте проверить модификацию панели в настройках проекта (вкладка **Панель**).

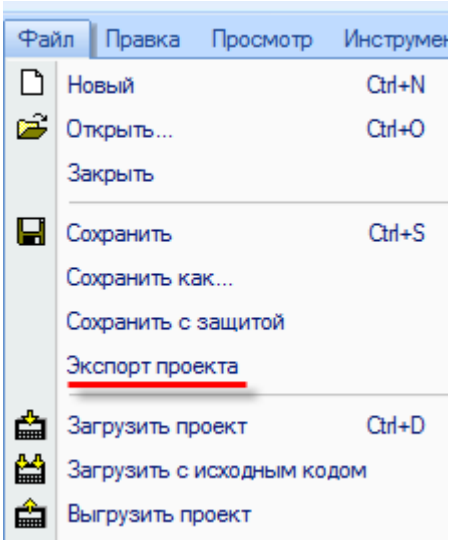


Рис. 6.10. Экспорт проекта в файл **Export.dat**

После этого последовательно выполните следующие действия:

1. Загрузите файл **Export.dat** в корень **USB flash**:

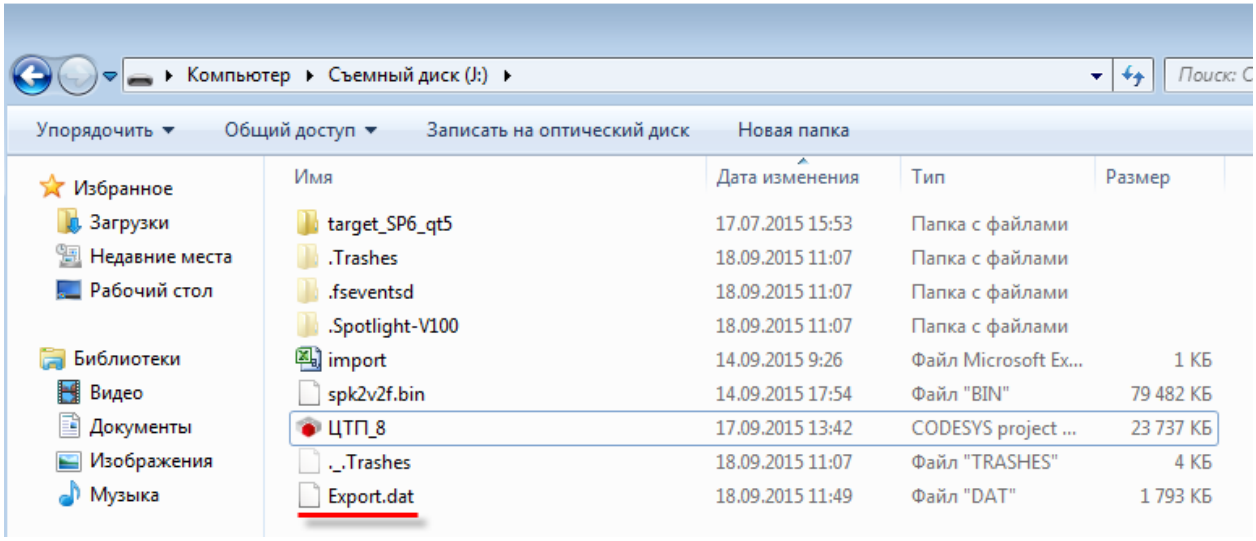


Рис. 6.11. Загрузка файла **Export.dat** в корень **USB flash**

2. Отключите питание панели.

3. Подсоедините к **USB A** порту панели **USB flash** накопитель.

4. Переведите панель в режим принудительной загрузки (с помощью переключения второго джампера **DIP-переключателя** панели в положение **ON)**:

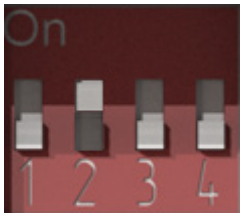


Рис. 6.12. DIP-переключатель. Джампер 2 в положении **ON**

5. Включите питание панели. Начнется загрузка проекта с **USB flash**. В зависимости от размера проекта, это может занять достаточное длительное время (вплоть до нескольких минут).

6. Верните второй джампер **DIP-переключателя** панели в положение **OFF**:

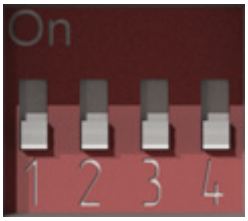


Рис. 6.13. DIP-переключатель. Джампер 2 в положении **OFF**

6.5. Выгрузка проекта из панели

Выгрузка проекта из панели возможна только в том случае, если предварительно была произведена загрузка проекта с помощью команды **Загрузить проект с исходным кодом**.

В этом случае имеется возможность выгрузить проект из панели в конфигуратор с помощью команды **Выгрузить проект**. Если на этапе загрузки на проект был установлен пароль, то он потребуется для выгрузки проекта.

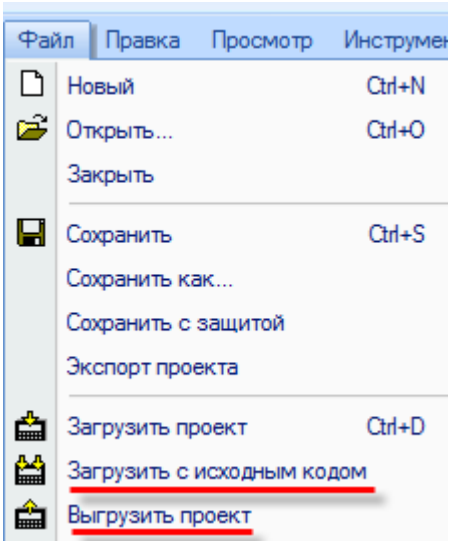


Рис. 6.14. Выгрузка проекта из панели

Обратите внимание, что при выгрузке проекта значения PSW регистров панели обнуляются.

7. Описание графических элементов

7.1. Графика (статические элементы)

Обратите внимание, что при добавлении элементов из группы **Графика** необходимо при зажатой **ЛКМ** определить размер элемента, после чего отпустить клавишу мыши. При добавлении элементов Ломаная/Многоугольник и Многоугольник с заполнением каждое последующее нажатие **ЛКМ** будет создавать новую точку элемента. Последняя точка создается двойным нажатием **ЛКМ**.

7.1.1. Линия

Рис. 7.1. Ярлык и внешний вид элемента **Линия**

Элемент **Линия** используется для отображения на экране панели прямых линий.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры описаны в табл. 7.1:

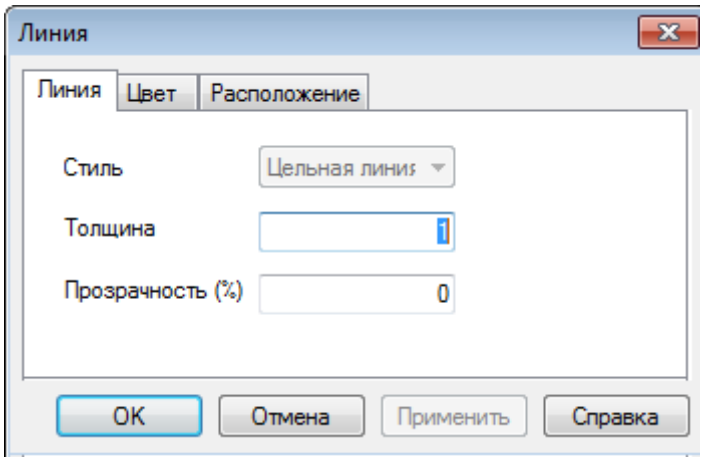


Рис. 7.2. Параметры элемента **Линия**, вкладка **Линия**

Табл. 7.1. Уникальные параметры элемента **Линия**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Линия**		
1.1.	Толщина	Толщина 1	Толщина линии в пикселях.
1.2.	Прозрачность (%)	Прозрачность (%) 0	Прозрачность линии (**0** – полностью непрозрачна, **100** – полностью прозрачна).

7.1.2. Дуга

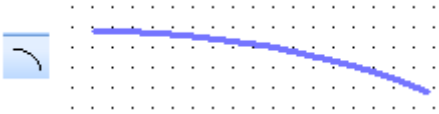


Рис. 7.3. Ярлык и внешний вид элемента **Дуга**

Элемент **Дуга** используется для отображения на экране панели кривых.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры описаны в табл. 7.2:

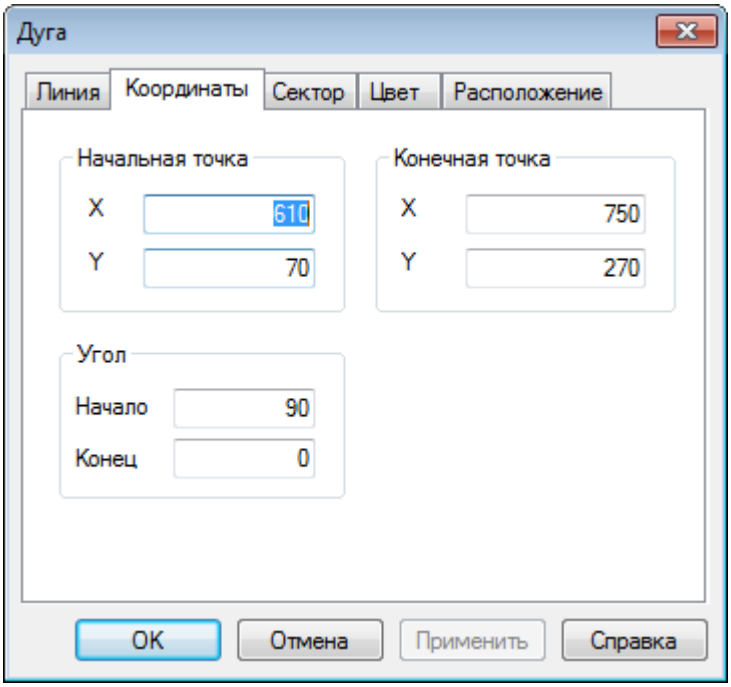
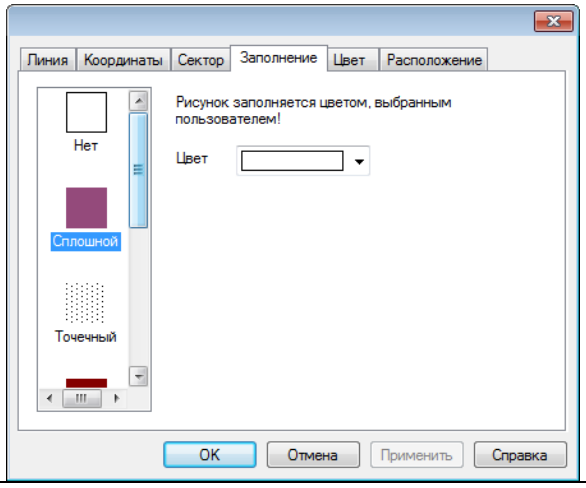


Рис. 7.4. Параметры элемента **Дуга**, вкладка **Координаты**

Табл. 7.2. Уникальные параметры элемента **Дуга**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Дуга**		
1.1.	Толщина	Толщина 1	Толщина линии в пикселях.
2.	Вкладка **Координаты** Параметры этой вкладки носят информационный характер и изменяются автоматически при изменении координат дуги с помощью перемещения опорных точек.		

2.1.	Начальная точка	Начальная точка X 570 Y 160	Координаты начальной точки дуги.
2.2.	Конечная точка	Конечная точка X 750 Y 270	Координаты конечной точки дуги.
2.3.	Угол	Угол Начало 90 Конец 0	Угол наклона дуги.
3.	Вкладка **Сектор**		
3.1.	Сектор	Сектор	При наличии галочки, элемент отображается в виде сектора:
4.	Вкладка **Заполнение** *Данная вкладка доступна только при наличии галочки в пп. 3.1.* Позволяет выбрать тип и цвет заливки элемента.		



7.1.3. Прямоугольник, Скругленный прямоугольник, Эллипс

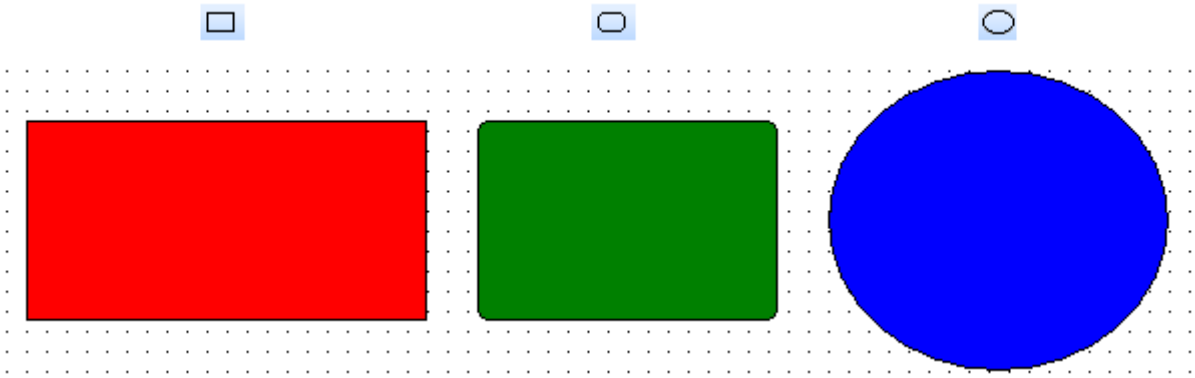


Рис. 7.5. Ярлыки и внешний вид элементов **Прямоугольник, Скругленный прямоугольник, Эллипс**

Элементы **Прямоугольник, Скругленный прямоугольник, Эллипс** используется для отображения на экране панели соответствующих геометрических фигур.

Типичные параметры графических элементов описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры описаны в табл. 7.3:

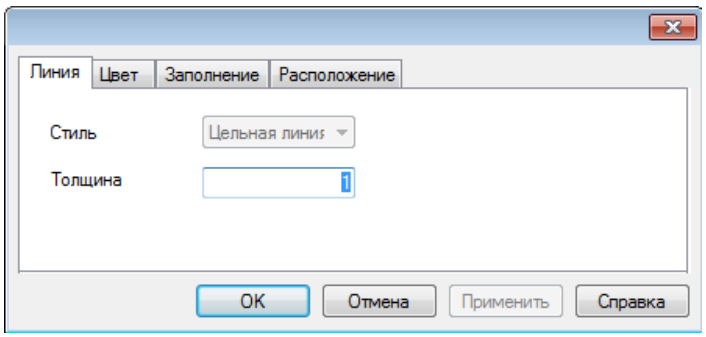


Рис. 7.6. Параметры элемента **Прямоугольник**, вкладка **Линия**

Табл. 7.3. Уникальные параметры элементов **Прямоугольник, Скругленный прямоугольник, Эллипс**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Линия**		
1.1.	Толщина	Толщина 1	Толщина контура элемента в пикселях.
2.	Вкладка **Заполнение** Позволяет выбрать тип и цвет заливки элемента.		

7.1.4. Ломаная/Многоугольник

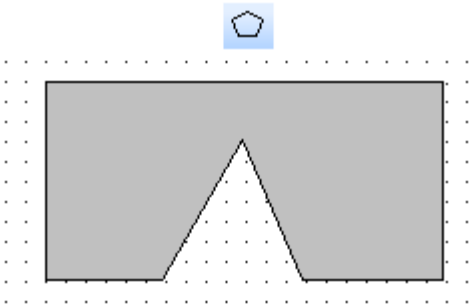


Рис. 7.7. Ярлык и внешний вид элемента **Ломаная/Многоугольник**

Элемент **Ломаная/Многоугольник** используется для построения геометрических фигур произвольной формы. Каждое последующее нажатие **ЛКМ** на область рабочего поля создает новую точку элемента. Для окончания создания фигуры добавьте ее последнюю точку двойным нажатием **ЛКМ**.

Типичные параметры графических элементов описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры описаны в табл. 7.4:

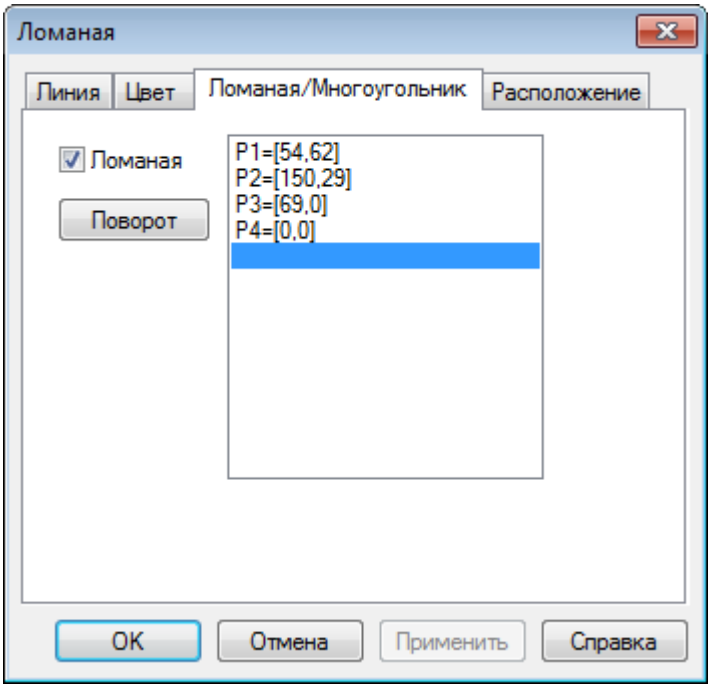
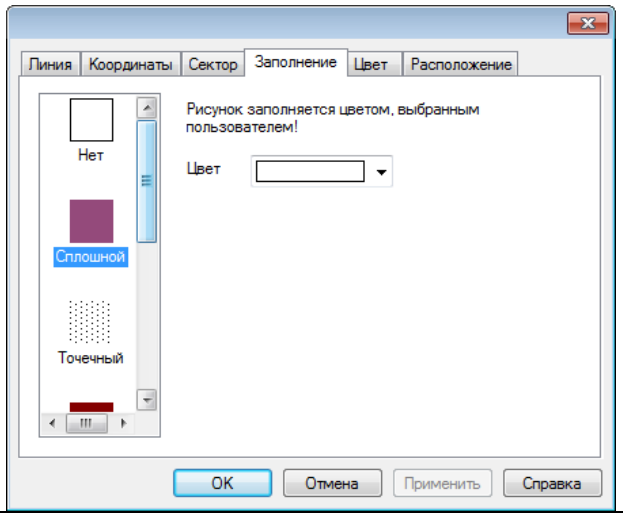


Рис. 7.8. Параметры элемента **Ломаная/Многоугольник**, вкладка **Ломаная/Многоугольник**

Табл. 7.4. Уникальные параметры элемента **Ломаная/Многоугольник**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Линия**		
1.1.	Толщина	Толщина 1	Толщина контура элемента в пикселях.
2.	Вкладка **Ломаная/Многоугольник**		
2.1.	Ломаная	Ломаная	При отсутствии галочки, первая и последняя точка элемента автоматически соединяются, образуя многоугольник.
2.2.	Поворот	Поворот	Угол поворота элемента (поворот происходит после закрытия меню параметров элемента).
3.	Вкладка **Заполнение** *Данная вкладка доступна только при отсутствии галочки в пп. 2.1.* Позволяет выбрать тип и цвет заливки элемента.		

7.1.5. Многоугольник с заполнением

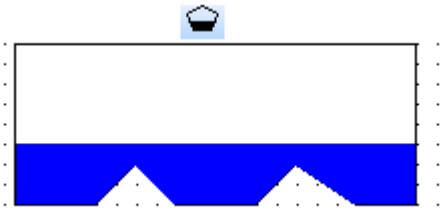


Рис. 7.9. Ярлык и внешний вид элемента **Многоугольник с заполнением**

Элемент **Многоугольник с заполнением** используется для отображения на экране панели многоугольника с заданным уровнем заливки. Каждое последующее нажатие **ЛКМ** на области рабочего поля создает новую точку элемента. Для окончания создания фигуры создайте ее последнюю точку двойным нажатием **ЛКМ**.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры описаны в табл. 7.5:

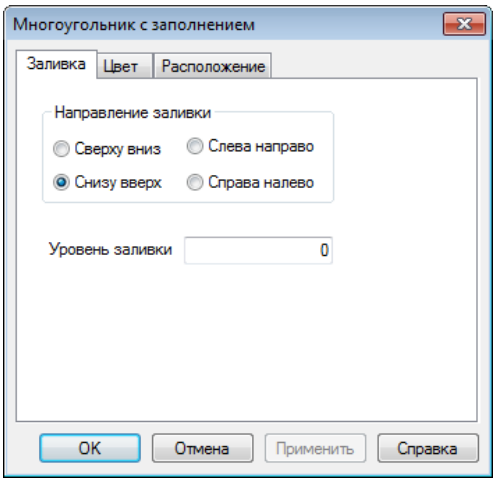


Рис. 7.10. Параметры элемента **Многоугольник с заполнением**, вкладка **Заливка**

Табл. 7.5. Уникальные параметры элемента **Многоугольник с заполнением**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Заливка**		
1.1.	Направление заливки	Направление заливки Сверху вниз / Слева направо Снизу вверх / Справа налево	Направление заливки элемента.
1.2.	Уровень заливки	Уровень заливки 0	Уровень заливки элемента в пикселях.

7.1.6. Рамка

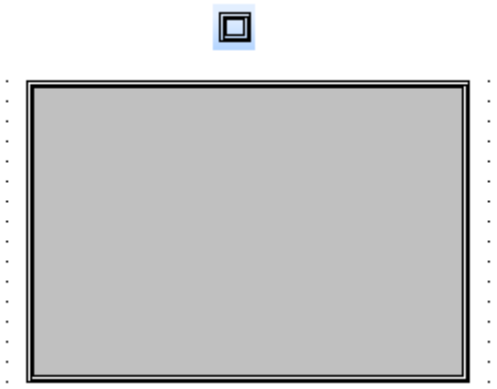


Рис. 7.11. Ярлык и внешний вид элемента **Рамка**

Элемент **Рамка** используется для отображения на экране панели контуров прямоугольной формы.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

7.1.7. Изображение

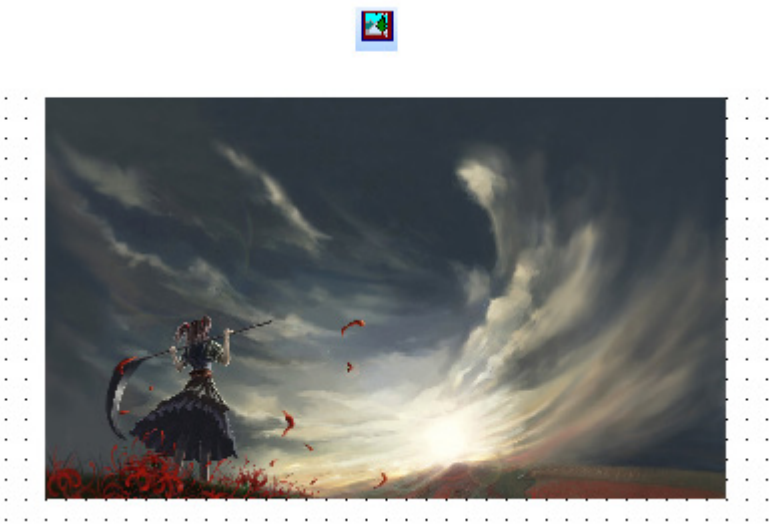


Рис. 7.12. Ярлык и внешний вид элемента Изображение

Элемент **Изображение** используется для отображения на экране панели пользовательских графических файлов. Поддерживается большинство популярных графических форматов (.jpg, .png, .bmp и т.д.).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры описаны в табл. 7.6:

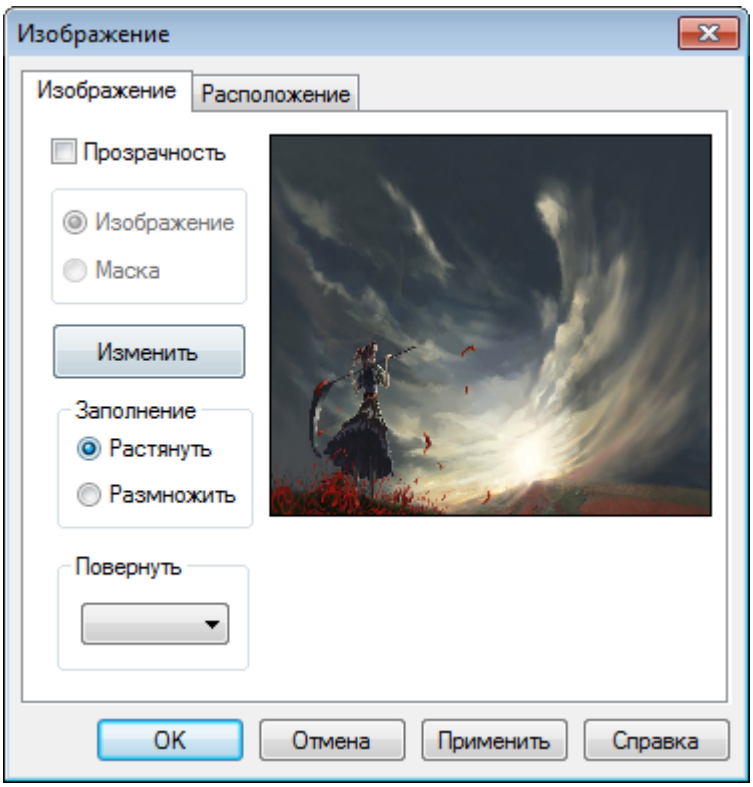
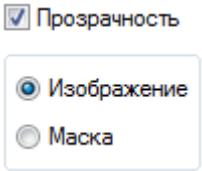
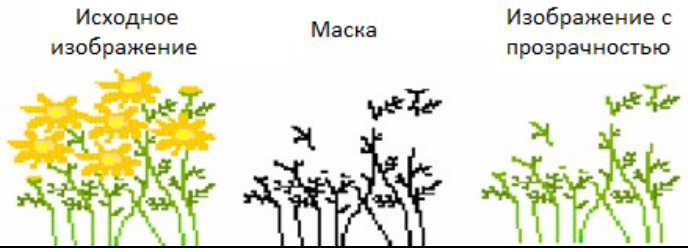
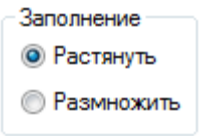
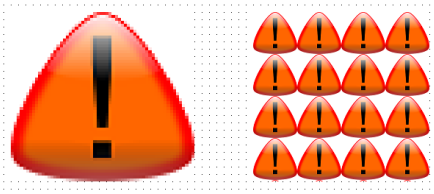
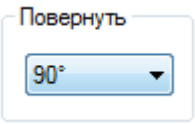


Рис. 7.13. Параметры элемента **Изображение**, вкладка **Изображение**

Табл. 7.6. Уникальные параметры элемента **Изображение**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Изображение**		
1.1.	Прозрачность		При наличии галочки **Прозрачность** становится активным параметр **Маска**, для которой с помощью кнопки **Изменить** (пп. 1.2) необходимо выбрать отредактированное исходное изображение в черно-белом цвете. В результате к **Маске** будут применены цвета исходного изображения. 
1.2.	Изменить		Выбор графического файла, отображаемого элементом.
1.3.	Заполнение		Тип масштабирования графического файла по отношению к элементу: **Растянуть** – графический файл масштабируется до размеров элемента; **Размножить** – площадь элемента заполняется максимально возможным количеством копий графического файла. 
1.4.	Повернуть		Угол поворота элемента (поворот происходит после закрытия меню параметров элемента).

7.2. Текст

7.2.1. Статический текст

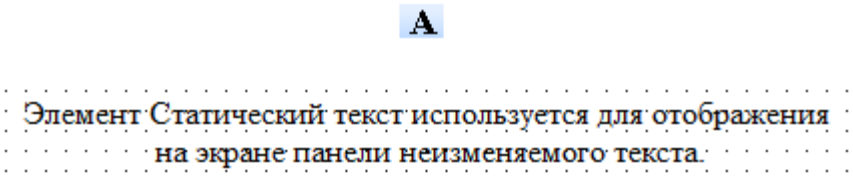


Рис. 7.14. Ярлык и внешний вид элемента **Текст**

Элемент **Статический текст** используется для отображения на экране панели неизменяемого текста.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры описаны в табл. 7.7:

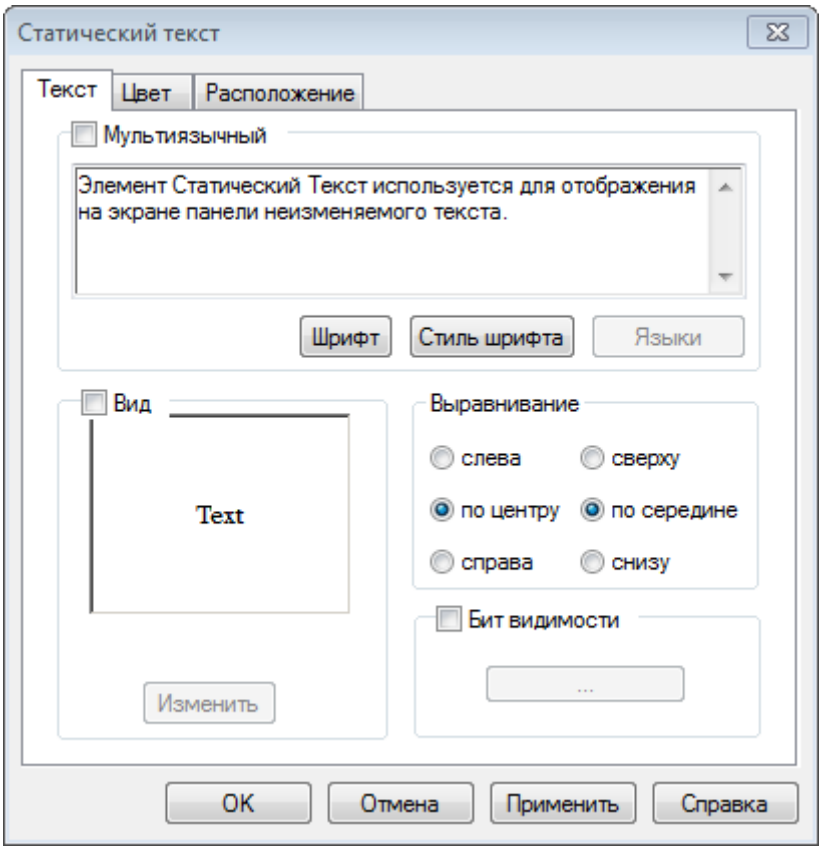


Рис. 7.15. Параметры элемента **Статический текст**, вкладка **Текст**

Табл. 7.7. Уникальные параметры элемента **Статический текст**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Текст**		
1.1.	Текст	Элемент Статический текст используется для отображения на экране панели неизменяемого текста	Текст, отображаемый элементом.
1.2.	Мультиязычный	Мультиязычный	При наличии галочки, текст элемента становится мультиязычным.
1.3.	Шрифт	Шрифт	Выбор шрифта текста элемента.
1.4.	Стиль шрифта	Стиль шрифта	Настройки стиля текста элемента.
1.5.	Языки	Языки	Данный параметр становится активен только при наличии галочки в пп. 1.2. Содержит мультиязычный текст элемента.
1.6.	Вид	Вид Text Изменить	При наличии галочки, вокруг элемента отображается контур. С помощью кнопки **Изменить** можно выбрать фоновое изображение элемента.
1.7.	Выравнивание	Выравнивание слева сверху по центру по середине справа снизу	Выравнивание текста относительно элемента.
1.8.	Бит видимости	Бит видимости ...	При наличии галочки можно выбрать бит, значение которого будет определять видимость элемента (**ВЫКЛ** – элемент невидим, **ВКЛ** – элемент виден).

7.2.2. Динамический текст

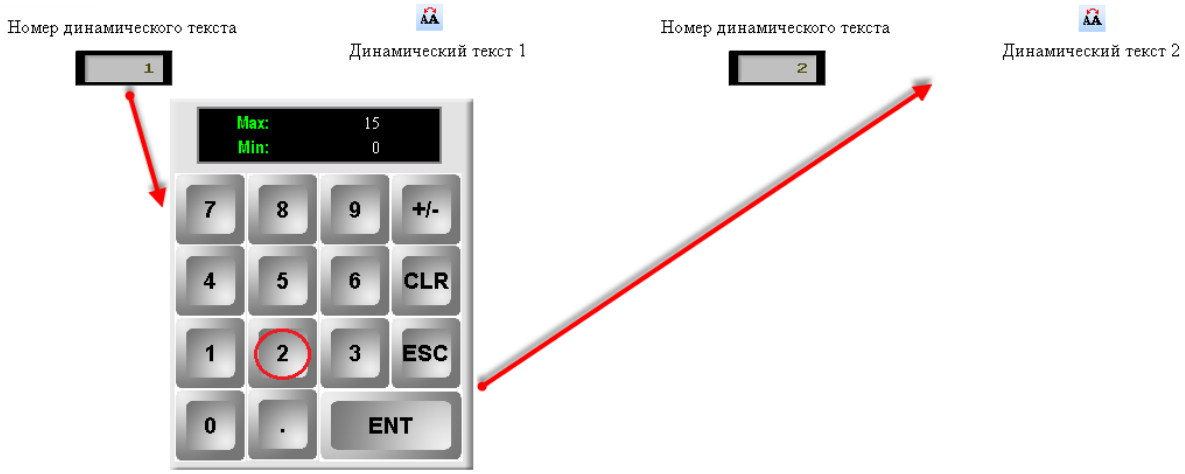


Рис. 7.16. Ярлык и внешний вид элемента **Динамический текст**

Элемент **Динамический текст** используется для отображения на экране панели динамического (изменяющегося в зависимости от значения привязанного регистра) текста. Элемент может содержать до **16-ти** различных текстов.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры идентичны параметрам элемента Текст.

7.2.3. Вариационный текст

Рис. 7.17. Ярлык и внешний вид элемента **Вариационный текст**

Элемент **Вариационный текст** используется для отображения на экране панели динамического (изменяющегося в зависимости от значения переменной) текста. В отличие от элемента Динамический текст, количество текстов которого ограничено 16-ю, **Вариационный текст** может содержать до **65536** сообщений (в диапазоне **-32768…32767**).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры идентичны параметрам элемента Текст.

7.2.4. Бегущая строка

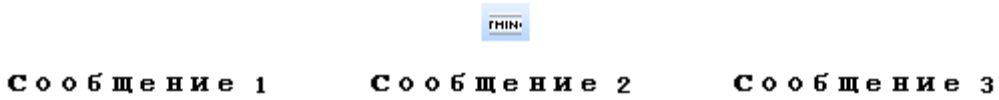


Рис. 7.18. Ярлык и внешний вид элемента **Бегущая строка**

Элемент **Бегущая строка** используется для отображения на панели перемещающихся по горизонтальной оси текстовых сообщений. Помимо фиксированного текста, в строке можно отобразить вариационный текст и значения регистров. Для добавления нового сообщения, нажмите **ПКМ** на пустом поле вкладки **Сообщение** и выберите команду **Новое сообщение**. Для создания сообщения, нажмите **ПКМ** на соответствующей ячейке (см. рис. 7.19).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.8:

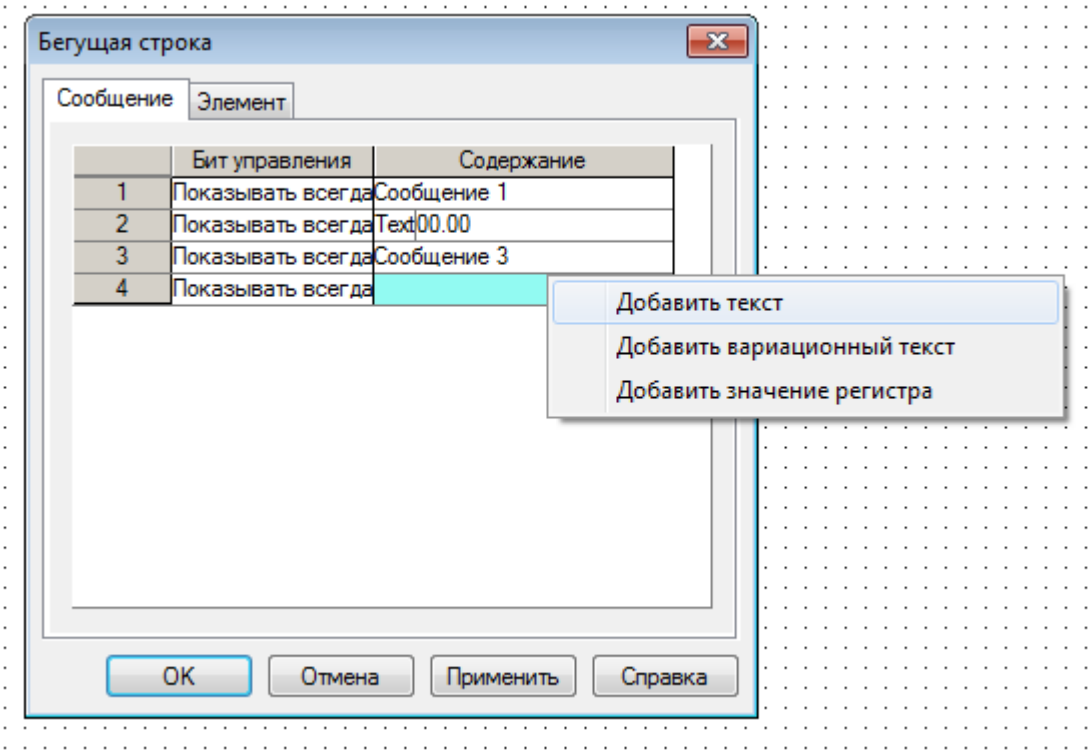


Рис. 7.19. Настройки элемента **Бегущая строка**, вкладка **Сообщение**

Табл. 7.8. Уникальные параметры элемента **Бегущая строка**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Сообщение** (см. рис. 7.19) На этой вкладке формируется содержание сообщений, отображаемых элементом. Для добавления нового сообщения нажмите **ПКМ** на пустом поле вкладки и выберите команду **Новое сообщение**. После этого нажмите **ПКМ** на ячейке столбца **Содержание** и выберите тип содержимого – текст, вариационный текст или значение регистра (их параметры описаны в соответствующих пунктах). ***Обратите внимание***, что в сообщении можно одновременно выводить несколько экземпляров содержимого, принадлежащих разных типам. В столбце **Бит управления** с помощью двойного нажатия **ЛКМ** можно указать бит, чье значение будет определять видимость строки (**ВКЛ** - видима, **ВЫКЛ** - невидима).		
2.	Вкладка **Элемент**		
2.1.	Расположение (Y)	Расположение (Y) 140	Координата элемента по вертикальной оси.
2.2.	Шаг сообщений	Шаг сообщений 50	Расстояние между сообщениями строки в пикселях.
2.3.	Скорость прокрутки	Цикл прокрутки 100 / 1 сек.	Время полного цикла прокрутки строки (**1** – 100 с, **10** – 10 с, **100** – 1 с и т.д.).

7.3. Переключатели/Индикаторы

7.3.1. Индикатор

Рис. 7.20. Ярлык и внешний вид элемента **Индикатор**

Элемент **Индикатор** используется для отображения состояния привязанного бита (**ВКЛ/ВЫКЛ**).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.9:

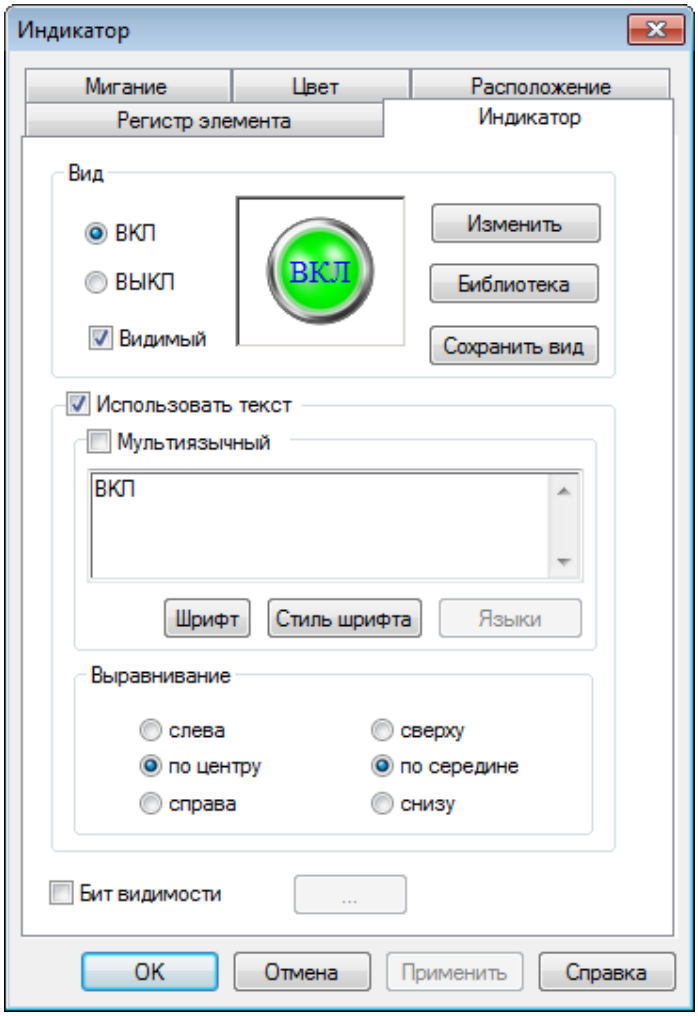
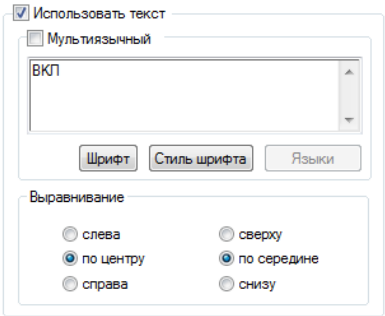
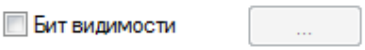
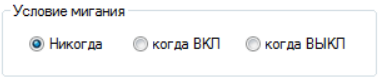


Рис. 7.21. Параметры элемента **Индикатор**, вкладка **Индикатор**

Табл. 7.9. Уникальные параметры элемента **Индикатор**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Индикатор**		
1.1.	Вид		**ВКЛ** – настройка включенного состояния элемента; **ВЫКЛ** – настройка отключенного состояния элемента; **Изменить** – выбор изображения элемента из шаблонов элемента (шаблон определяет оба состояния); **Библиотека** – выбор изображения элемента из библиотеки элементов (для каждого из состояний); **Сохранить** – сохранение текущего изображения элемента в библиотеку элементов; **Скрыть кнопку** – при наличии галочки, элемент становится невидим для пользователя, но при этом сохраняет свою функциональность.
1.2.	Использовать текст		Текст элемента (различный для состояний **ВКЛ** и **ВЫКЛ**), настройки его шрифта, стиля и выравнивания. При наличии галочки Мультиязычный, текст элемента задается в меню **Языки**.
1.3.	Бит видимости		При наличии галочки можно выбрать бит, значение которого будет определять видимость элемента (**ВЫКЛ** – элемент невидим, **ВКЛ** – элемент виден).
2.	Вкладка **Мигание**		
2.1.	Условие мигания		Режим мигания элемента: **Никогда** – элемент никогда не мигает; **когда ВКЛ** – элемент мигает во включенном (**ВКЛ**) состоянии; **когда ВЫКЛ** – элемент мигает в отключенном (**ВЫКЛ**) состоянии.

2.2.	Скорость	Скорость Медленно Быстро	Скорость мигания индикатора.

7.3.2. Переключатель

Рис. 7.22. Ярлык и внешний вид элемента **Переключатель**

Элемент **Переключатель** используется для изменения состояния выбранного бита. (**ВКЛ/ВЫКЛ**).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.10:

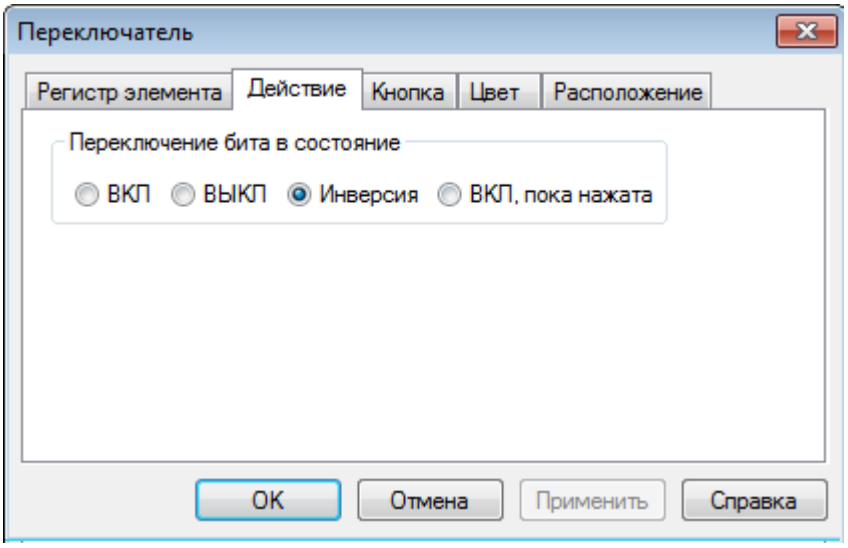


Рис. 7.23. Параметры элемента **Переключатель**, вкладка **Действие**

Табл. 7.10. Уникальные параметры элемента **Переключатель**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Действие**		
1.1.	Переключение бита в состояние	Переключение бита в состояние ВКЛ ВЫКЛ Инверсия ВКЛ, пока нажата	Действие, выполняемое при нажатии на элемент: **ВКЛ** – переключение бита в состояние **ВКЛ**; **ВЫКЛ** – переключение бита в состояние **ВЫКЛ**; **Инверсия** – переключение элемента в состояние, противоположное текущему; **ВКЛ, пока нажата** - переключение бита в состояние ВКЛ на время зажатия элемента, после отпускания – переключение в состояние ВЫКЛ.

7.3.3. Переключатель с индикацией

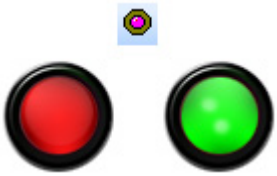


Рис. 7.24. Ярлык и внешний вид элемента **Переключатель с индикацией**

Элемент **Переключатель с индикацией** используется для отображения и переключения состояний привязанных бит (**ВКЛ/ВЫКЛ**). К элементу может быть привязан как один бит (отображение бита 1, переключение бита 1), так и два (отображение бита 1, переключение бита 2).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Поскольку элемент является комбинацией элементов Индикатор и Переключатель, то его уникальные параметры описаны в соответствующих пунктах.

7.3.4. Переход на экран

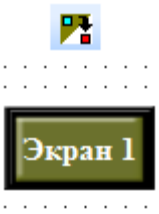


Рис. 7.25. Ярлык и внешний вид элемента **Переход на экран**

Элемент **Переход на экран** представляет собой кнопку, нажатие на которую приводит к смене отображаемого панелью экрана.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.11:

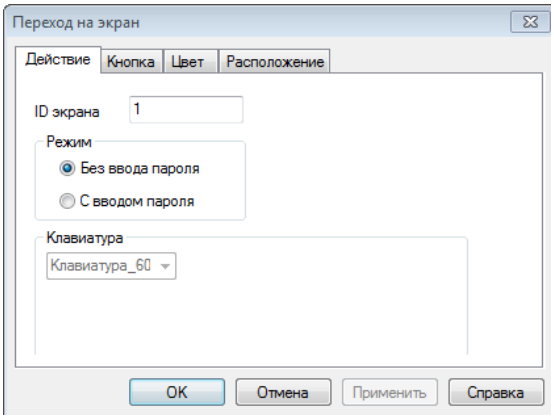


Рис. 7.26. Параметры элемента **Переход на экран**, вкладка **Действие**

Табл. 7.11. Уникальные параметры элемента **Переход на экран**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Действие**		
1.1.	ID экрана	ID экрана 1	Номер экрана, на который осуществляется переход.
1.2.	Режим	Режим Без ввода пароля С вводом пароля	Режим доступа к элементу: **С вводом пароля** – с паролем любого уровня. В отличие от стандартной схемы парольного доступа, в данном случае не требуется предварительная аутентификация пользователя.

7.4. Дисплеи

7.4.1. Цифровой дисплей

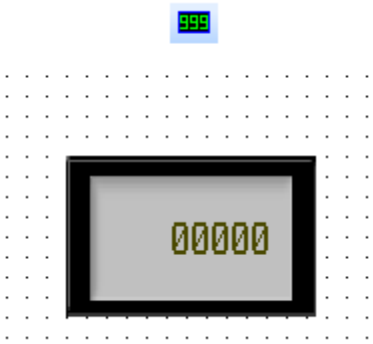


Рис. 7.27. Ярлык и внешний вид элемента **Цифровой дисплей**

Элемент **Цифровой дисплей** используется для отображения численного значения привязанного регистра.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.12:

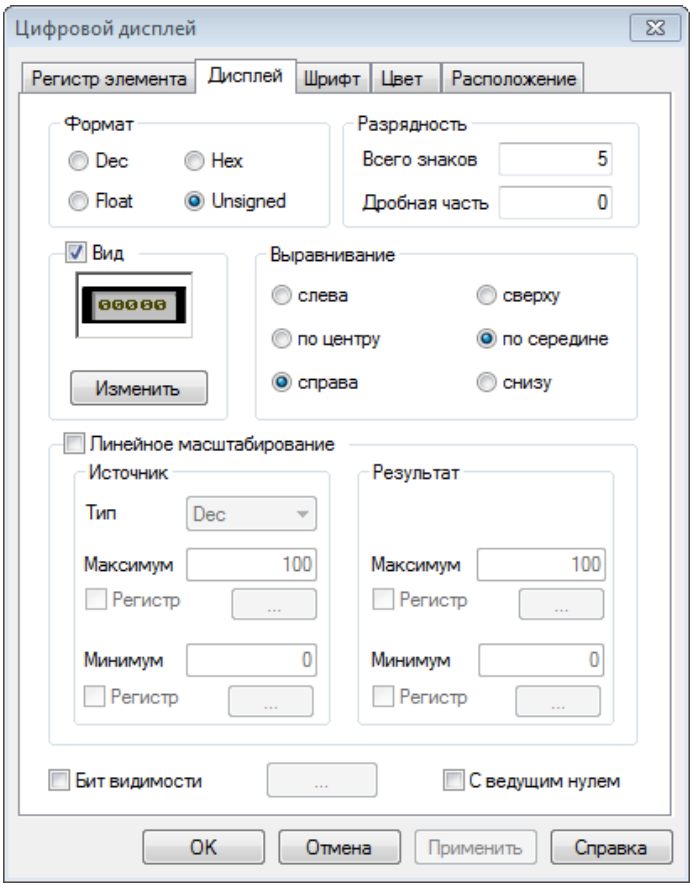


Рис. 7.28. Параметры элемента **Цифровой дисплей**, вкладка **Дисплей**

Табл. 7.12. Уникальные параметры элемента **Цифровой дисплей**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Дисплей**		
1.1	Формат	Формат Dec Hex Float Unsigned	Формат данных, отображаемых элементом: **Dec** – целочисленный знаковый; **Float** – с плавающей точкой; **Hex** – шестнадцатеричный; **Unsigned** – целочисленный беззнаковый (только положительные значения).
1.2.	Разрядность	Разрядность Всего знаков 5 Дробная часть 0	Полное количество знаков, отображаемых элементом, и количество знаков, отображаемых после запятой.
1.3.	Вид	Вид Изменить	При отсутствии галочки, элемент не имеет фона. При наличии – можно выбрать фоновое изображение из шаблонов элемента с помощью кнопки **Изменить**.
1.4.	Выравнивание	Выравнивание слева сверху по центру по середине справа снизу	Горизонтальное и вертикальное выравнивание области вывода элемента.

1.5.	Линейное масштабирование	Линейное масштабирование Источник Тип Dec Максимум 10 Регистр ... Минимум 0 Регистр ... Результат Максимум 100 Регистр ... Минимум 0 Регистр ...	Линейное масштабирование отображаемых значений. Для исходных данных (значений регистра, привязанного к элементу), указывается тип (см. пп. 1.1) и верхний/нижний предел. Вместо фиксированных значений можно указать соответствующие регистры. Для результата (отображаемого значения) указывается верхний/нижний предел. Вместо фиксированных значений можно указать соответствующие регистры. **Пример:** Источник: Мин.=0, Макс.=10 Результат: Мин.=0, Макс.=100 Если регистр, привязанный к элементу, примет значение 5, то на дисплее будет отображено число 50. Если регистр примет значение 15, то на дисплее будет отображено число 100 (верхний предел).
1.6.	Бит видимости	Бит видимости ...	При наличии галочки можно выбрать бит, значение которого будет определять видимость элемента (**ВЫКЛ** – элемент невидим, **ВКЛ** – элемент виден).
1.7	С ведущим нулем	С ведущим нулем	При наличии галочки, перед значением регистра отображаются ведущие нули (их число зависит от количества цифр отображаемого значения и настроек пп. 1.2).

7.4.2. Аварийный дисплей

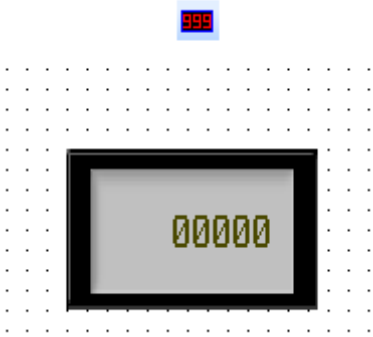


Рис. 7.29. Ярлык и внешний вид элемента **Аварийный дисплей**

Элемент **Аварийный дисплей** используется для отображения и контроля численного значения привязанного регистра. В случае, если значение выходит за заданные границы, элемент начинает мигать.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Параметры вкладки **Дисплей** описаны в табл. 7.12.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.13:

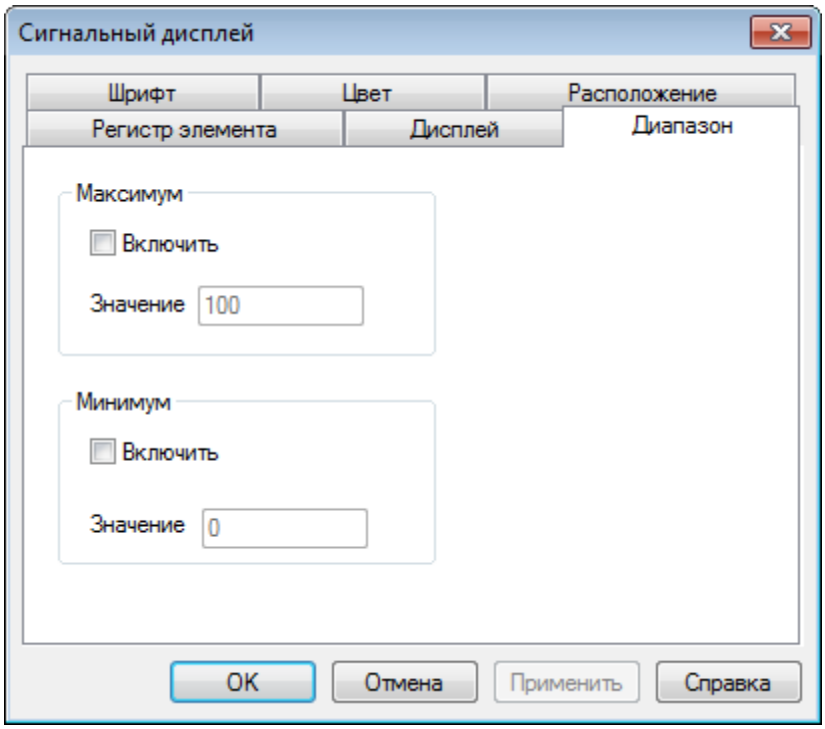


Рис. 7.30. Параметры элемента **Аварийный дисплей**, вкладка **Диапазон**

Табл. 7.13. Уникальные параметры элемента **Аварийный дисплей**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Диапазон**		
1.1	Максимум	Максимум ☐ Включить Значение 100	Верхняя аварийная уставка. Если значение привязанного регистра больше данного числа, то элемент начинает мигать.
1.2.	Минимум	Минимум ☐ Включить Значение 0	Нижняя аварийная уставка. Если значение привязанного регистра меньше данного числа, то элемент начинает мигать.

7.4.3. Текстовый дисплей

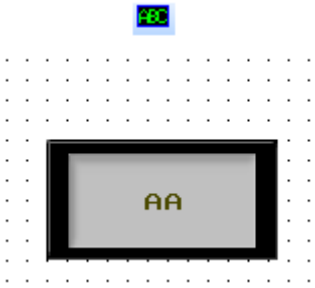


Рис. 7.31. Ярлык и внешний вид элемента **Текстовый дисплей**

Элемент **Текстовый дисплей** используется для отображения текстового значения привязанного регистра.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Параметры вкладки **Дисплей** описаны в табл. 7.12.

7.5. Ввод данных

7.5.1. Цифровой ввод

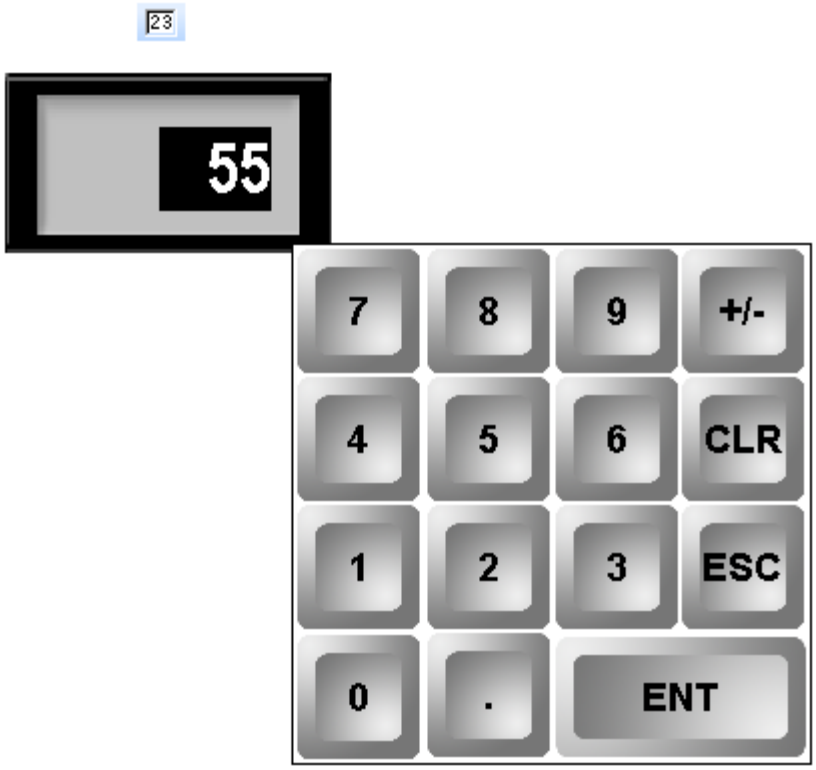


Рис. 7.32. Ярлык и внешний вид элемента **Цифровой ввод**

Элемент **Цифровой ввод** используется для ввода и отображения численных значений привязанных регистров. К элементу может быть привязан как один регистр (отображение регистра 1, ввод значения в регистр 1), так и два (отображение регистра 1, ввод значения в регистр 2).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Параметры вкладки **Дисплей** описаны в табл. 7.12. При наличии галочки **Скрывать символы**, отображаемое элементом значение представляется в виде «звездочек» (*****).

Уникальные параметры элемента описаны в табл. 7.14:

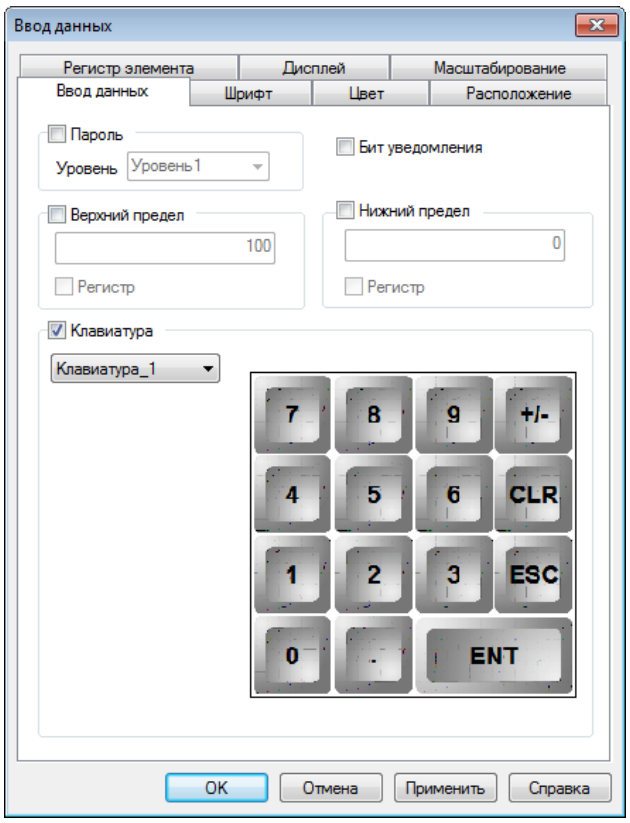
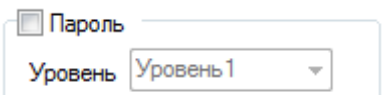
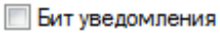


Рис. 7.33. Параметры элемента **Цифровой ввод**, вкладка **Ввод данных**

Табл. 7.14. Уникальные параметры элемента **Цифровой ввод**

№	**Название параметра**	**Скриншот**	**Описание**
1.	Вкладка **Ввод данных**		
1.1.	Пароль		При наличии галочки, доступ к элементу защищен паролем. Реализация парольного доступа описана в п. 9.4.
1.2.	Бит уведомления		При наличии галочки, можно выбрать бит, в который будет записываться значение **ВКЛ** (**1**) в случае ввода новых данных с помощью элемента.

1.3.	Верхний/нижний предел	Верхний предел 100 Регистр Нижний предел 0 Регистр	Верхний/нижний предел значений, которые можно ввести с помощью элемента. Вместо фиксированных значений можно указать регистры.
1.4.	Клавиатура	Клавиатура Клавиатура_1 7 8 9 +/- 4 5 6 CLR 1 2 3 ESC 0 . ENT	При наличии галочки, можно выбрать внешний вид всплывающей клавиатуры, которая появляется при нажатии на элемент и используется для ввода значений. При отсутствии галочки, клавиатура появляться не будет; в этом случае ввод можно осуществлять с помощью элементов Ввод ASCII символов (предварительно требуется добавить их на экран и настроить).

7.5.2. Текстовый ввод

Рис. 7.34. Ярлык и внешний вид элемента **Текстовый ввод**

Элемент **Текстовый ввод** используется для ввода и отображения текстовых значений привязанных регистров. К элементу может быть привязан как один регистр (отображение регистра 1, ввод значения в регистр 1), так и два (отображение регистра 1, ввод значения в регистр 2). Для ввода кириллических символов выберите в настройках элемента соответствующую клавиатуру.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры элемента описаны в табл. 7.15:

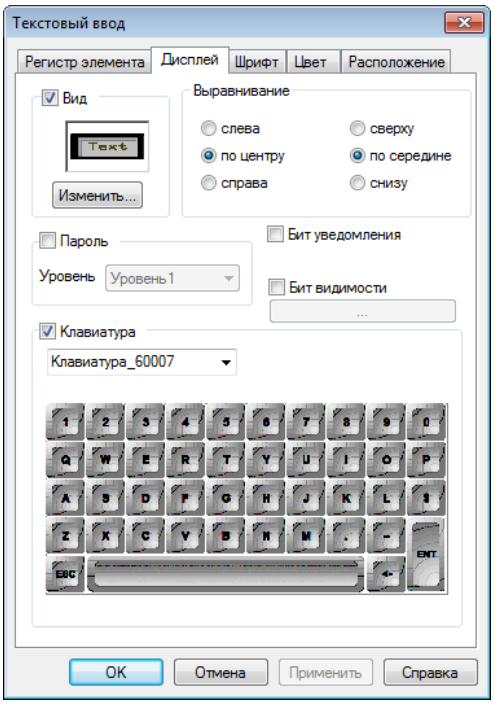
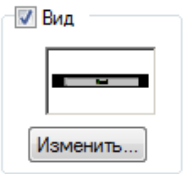
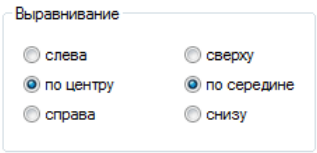
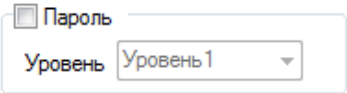
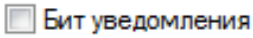
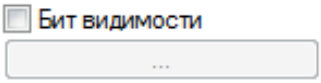
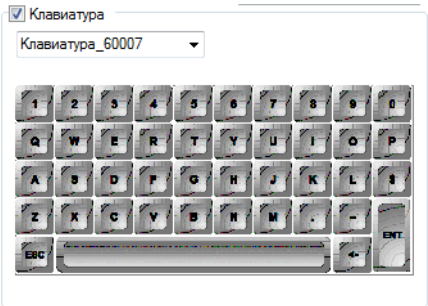


Рис. 7.35. Параметры элемента **Текстовый ввод**, вкладка **Дисплей**

Табл. 7.15. Уникальные параметры элемента **Текстовый ввод**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Ввод данных**		
1.1.	Вид		При отсутствии галочки, элемент не имеет фона. При наличии – можно выбрать фоновое изображение из шаблонов элемента с помощью кнопки **Изменить**.
1.2.	Выравнивание		Горизонтальное и вертикальное выравнивание области вывода элемента
1.3.	Пароль		При наличии галочки, доступ к элементу защищен паролем. Реализация парольного доступа описана в [п. 9.4]().
1.4.	Бит уведомления		При наличии галочки, можно выбрать бит, в который будет записываться значение **ВКЛ** (**1**) в случае ввода новых данных с помощью элемента.
1.5.	Бит видимости		При наличии галочки можно выбрать бит, значение которого будет определять видимость элемента (**ВЫКЛ** – элемент невидим, **ВКЛ** –элемент виден). Невидимость носит функциональный характер, т.е. элемент не реагирует на нажатие.
1.6.	Клавиатура		При наличии галочки, можно выбрать внешний вид всплывающей клавиатуры, которая появляется при нажатии на элемент и используется для ввода значений. При отсутствии галочки, клавиатура появляться не будет; в этом случае ввод можно осуществлять с помощью элементов [Ввод ASCII символов]() (предварительно требуется добавить их на экран и настроить).

7.5.3. Операции с данными

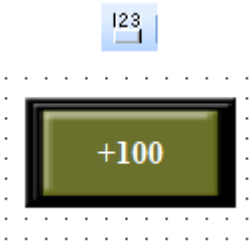


Рис. 7.36. Ярлык и внешний вид элемента **Операции с данными**

Элемент **Операции с данными** используется для выполнения арифметических операций со значением регистра по нажатию на элемент.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры элемента описаны в табл. 7.16:

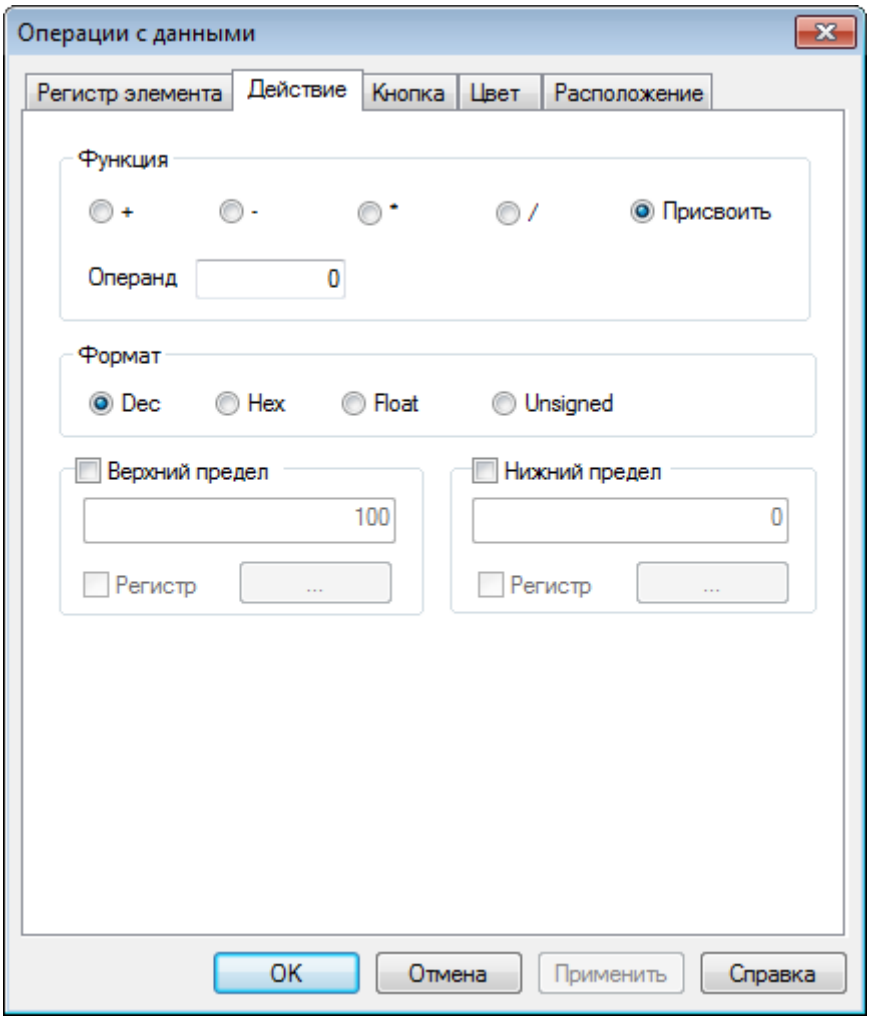


Рис. 7.37. Параметры элемента **Операции с данными**, вкладка **Действие**

Табл. 7.16. Уникальные параметры элемента **Операции с данными**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Действие**		
1.1.	Функция	Функция + - * / Присвоить Операнд 100	Арифметическая операция, производимая над значением привязанного регистра с помощью задаваемого значения операнда.
1.2.	Формат	Формат Dec Hex Float Unsigned	Формат данных, над которыми производится операция. **Dec** – целочисленный знаковый; **Float** – с плавающей точкой; **Hex** – шестнадцатеричный; **Unsigned** – целочисленный беззнаковый (только положительные значения).
1.3.	Верхний/Нижний предел	Верхний предел 100 Регистр Нижний предел 0 Регистр	Верхний/нижний предел значений, которые можно получить с помощью элемента.

7.5.4. Ввод ASCII символов

Рис. 7.38. Ярлык и внешний вид элемента **Ввод ASCII символов**

Элемент **Ввод ASCII символов** используется для ввода символов таблицы ASCII в элемент Цифровой/Текстовый ввод при отсутствии в его настройках галочки **Клавиатура**. Кодировка вводимого текста определяется в настройках шрифта элемента.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры элемента описаны в табл. 7.17:

Табл. 7.17. Уникальные параметры элемента **Ввод ASCII символов**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Действие**		
1.1.	Ввод данных	Ввод данных ASCII символ (0x) 21	Код символа таблицы ASCII (в шестнадцатеричном формате), вводимого в регистр элемента Цифровой/Текстовый ввод.

7.6. Динамическое изображение

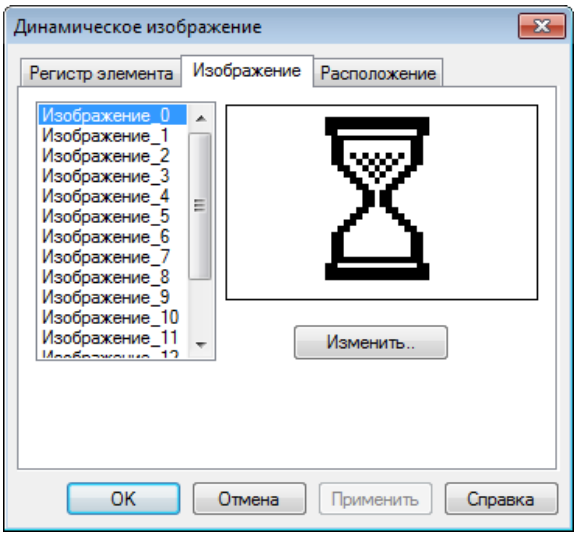
Рис. 7.39. Ярлык и внешний вид элемента **Динамическое изображение**

Элемент **Динамическое изображение** используется для отображения графического файла в зависимости от значения привязанного регистра. Элемент может содержать до 16-ти переключаемых графических файлов.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.18:

Табл. 7.18. Уникальные параметры элемента **Динамическое изображение**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Изображение** На этой вкладке выбираются графические файлы элемента. Файл **Изображение_0** соответствует значению «**0**» привязанного регистра, файл **Изображение_1** – «**1**» и т.д.		

7.7. Окно

7.7.1. Вызов окна

Рис. 7.40. Ярлык и внешний вид элемента **Вызов окна**

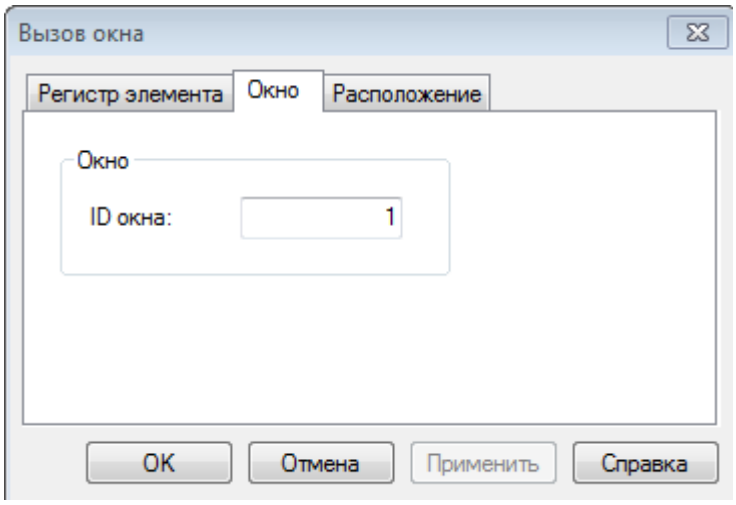
Элемент **Вызов окна** является ***невизуализируемым*** (т.е. не отображается на экране панели) и используется для открытия/закрытия пользовательского окна в зависимости от значения привязанного бита (**ВКЛ/ВЫКЛ**). Координаты верхней левой точки открываемого окна совпадают с верхней левой точкой данного элемента.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.19:

Табл. 7.19. Уникальные параметры элемента **Вызов окна**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Окно** На этой вкладке указывается номер окна, управляемого элементом.		



7.7.2. Кнопка вызова окна

Рис. 7.41. Ярлык и внешний вид элемента **Кнопка вызова окна**

Элемент **Кнопка вызова окна** используется для открытия или закрытия выбранного окна.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.20:

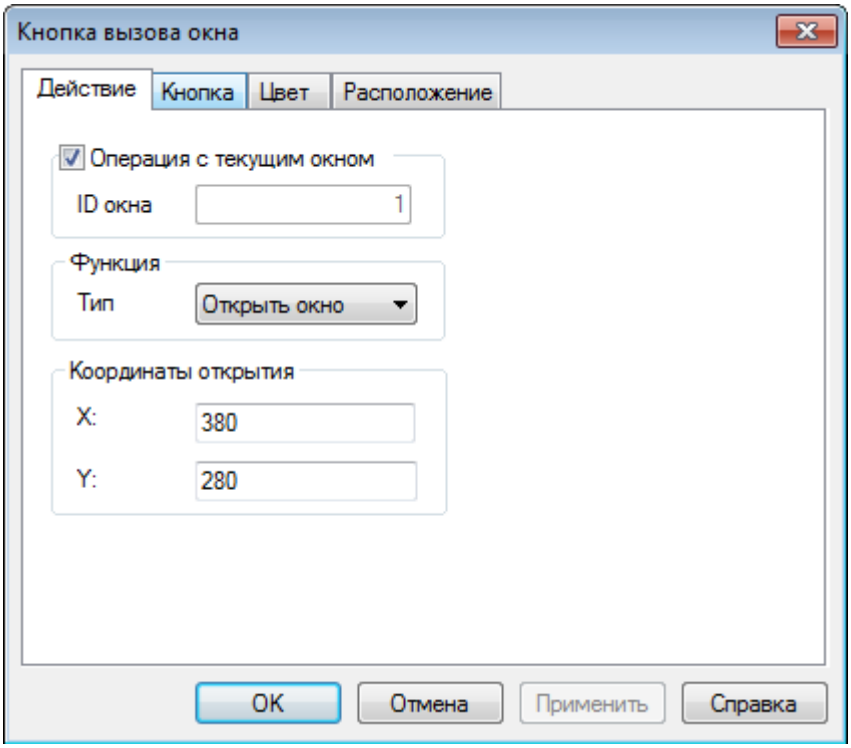


Рис. 7.42. Параметры элемента **Кнопка вызова окна**, вкладка **Действие**

Табл. 7.20. Уникальные параметры элемента **Кнопка вызова окна**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Действие**		
1.1.	Операция с текущим окном	Операция с текущим окном	При наличии галочки, действие (пп. 1.3.) производится с текущим окном (например, закрытие открытого окна, на котором находится кнопка).
1.2.	ID окна	ID окна 1	Номер открываемого или закрываемого окна.
1.3.	Функция	Функция Тип Открыть окно	Выбор действия, производимого по нажатию на кнопку – открытие или закрытие окна.
1.4.	Координаты открытия	Координаты открытия X: 380 Y: 280	Координаты левой верхней точки открываемого окна в пикселях.

7.8. Рецепты

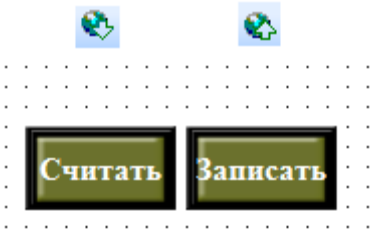


Рис. 7.43. Ярлыки и внешний вид элементов **Чтение из рецепта/Запись в рецепт**

Элемент **Чтение из рецепта** используется для записи в заданные регистры панели заранее подготовленных значений.

Элемент **Запись в рецепт** используется для записи текущих значений одних регистров панели в другие.

Индекс выбранного в данный момент рецепта хранится в системном регистре **PSW40**.

Пример работы с рецептами приведен в п. 9.6.

Типичные параметры графических элементов описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры элемента описаны в табл. 7.21:

Табл. 7.21. Уникальные параметры элементов **Чтение из рецепта/Запись в рецепт**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Данные**		
1.1.	Число рецептов	Число рецептов 1	Число рецептов, доступных для управления элементом.

7.9. Функции

7.9.1. Функциональная кнопка

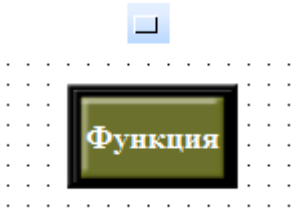


Рис. 7.44. Ярлык и внешний вид элемента **Функциональная кнопка**

Элемент **Функциональная кнопка** представляет собой кнопку, воздействие на которую (нажатие, зажатие, отпускание и т.д.) приводит к выполнению заданного набора действий. Порядок выполнения действий определяется порядком их добавления в элемент.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.22:

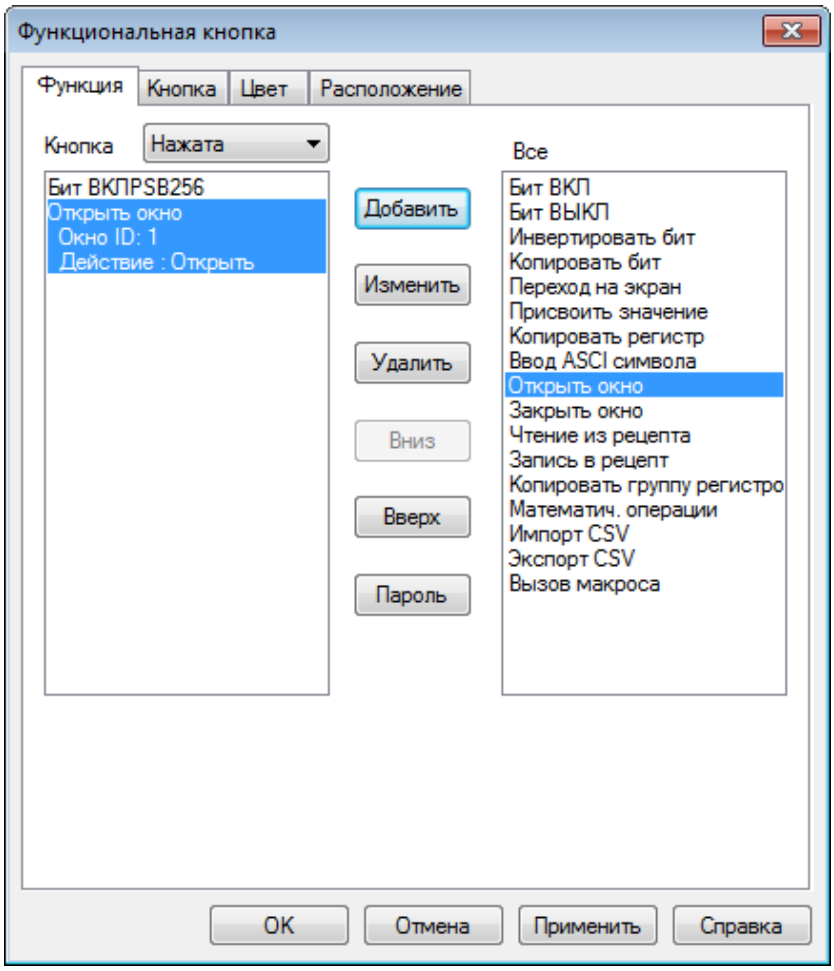
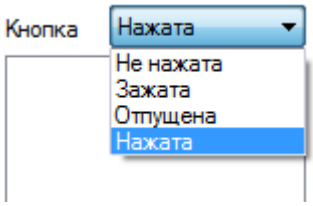
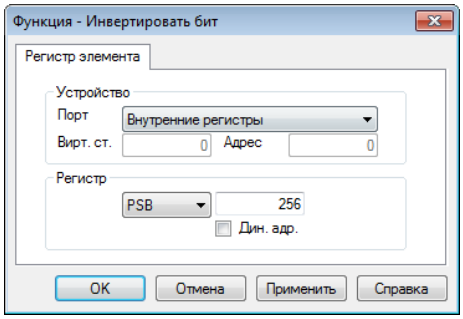
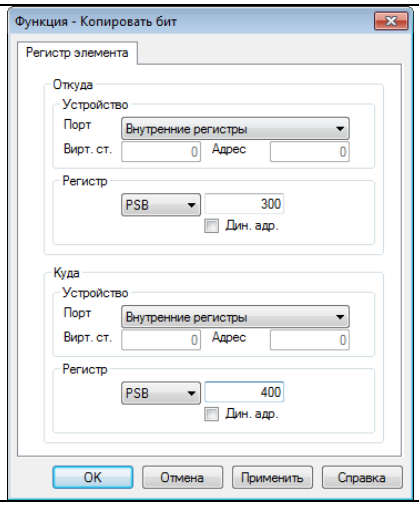
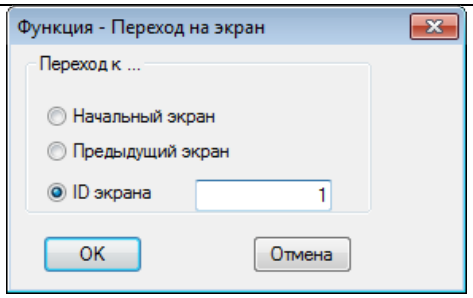
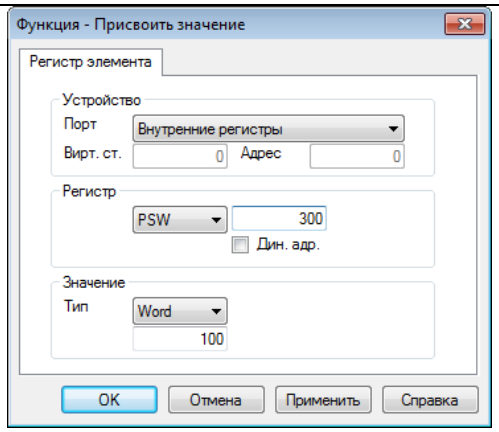
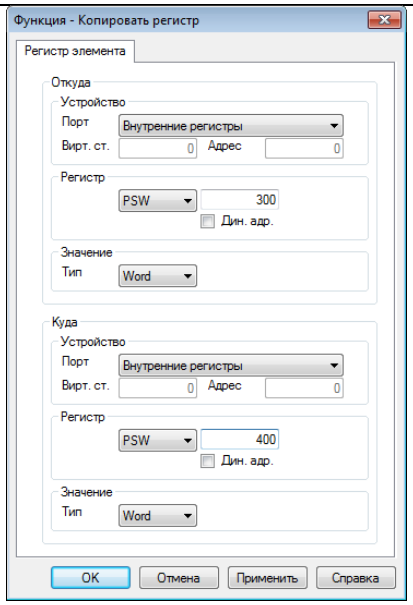
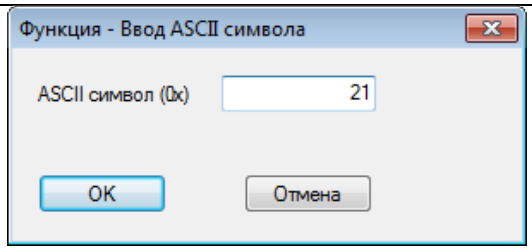
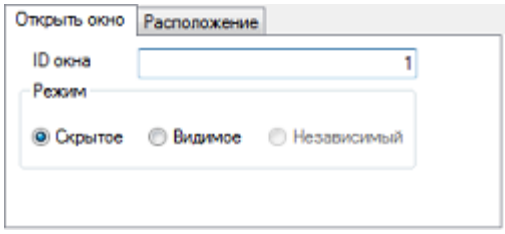
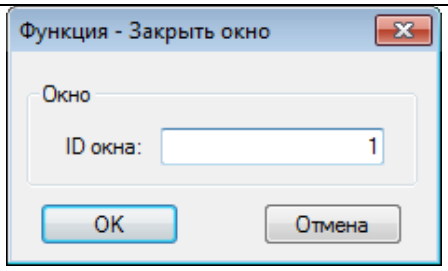
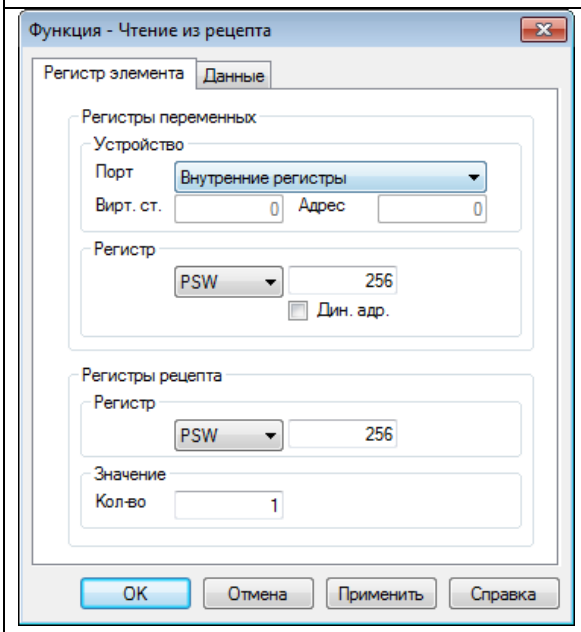
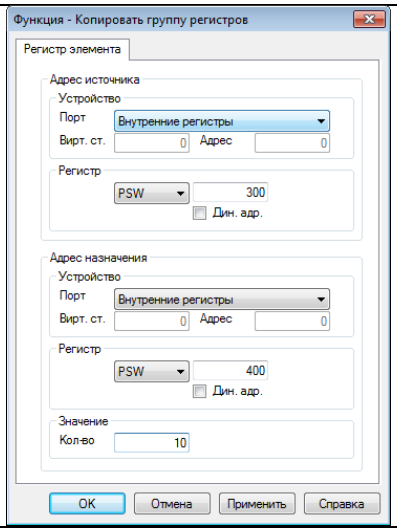


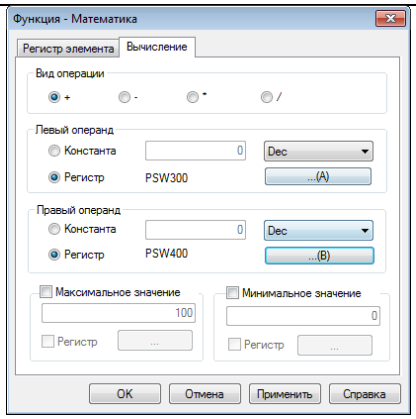
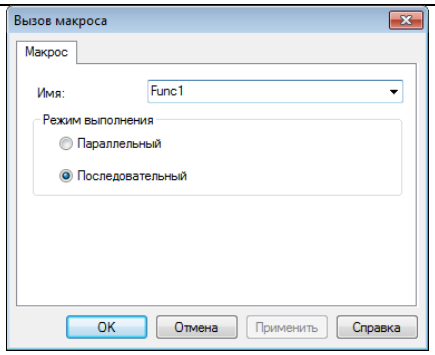
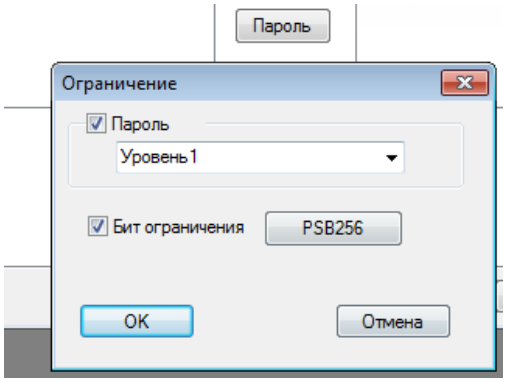
Рис. 6.45. Параметры элемента **Функциональная кнопка**, вкладка **Функция**

Табл. 7.22. Уникальные параметры элемента **Функциональная кнопка**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	**Вкладка Функция**		
1.1.	Кнопка		Выбор типа взаимодействия с кнопкой, которое будет приводить к выполнению заданного набора действий. **Не нажата** – действия будут циклически выполняться при ненажатой кнопке; **Зажата** – действия будут циклически выполняться, пока кнопка будет зажата; **Отпущена** – действия будут однократно выполнены после отпускания кнопки; **Нажата** – действия будут однократно выполнены после нажатия на кнопку.
1.2.	Список возможных действий		**Бит ВКЛ** – переключение бита в состояние **ВКЛ**. **Бит ВЫКЛ** – переключение бита в состояние ВКЛ. **Инвертировать бит** – переключение бита в противоположное состояние.
			**Копировать бит** – присвоение значения одного бита другому.

			**Переход на экран** – переход на выбранный экран. Можно указать либо номер экрана, либо стартовый экран проекта, либо на предыдущий отображаемый экран.
			**Присвоить значение** – присвоение заданного значения выбранному регистру.
			**Копировать регистр** – присвоение значения одного регистра другому.
			**Ввод ASCII символа** – ввод выбранного символа из таблицы ASCII.

			**Открыть окно** – открытие выбранного окна. В режиме **Скрытое** содержимое окна будет невидимым (но при этом будут активны невизуализируемые элементы). На вкладке **Расположение** можно выбрать координаты верхней левой точки открываемого окна.
			**Закрыть окно** – закрытие выбранного окна.
			**Чтение из рецепта** – используется для записи в заданные регистры панели заранее подготовленных значений. Пример работы с рецептами приведен в п. 9.6. **Запись в рецепт** – используется для записи текущих значений одних регистров панели в другие. Пример работы с рецептами приведен в п. 9.6.
			**Копировать группу регистров** – присвоение значений одной последовательности регистров другой. Задаются адреса начальных регистров каждой из групп и их количество.

			**Математич. операции** – математические операции над двумя выбранными регистрами/константами. Результат записывается в регистр, выбранный на вкладке **Регистр элемента**. Максимальное/минимальное значение позволяют установить предел значений, которые можно получить в результате операции.
		Импорт CSV Экспорт CSV	**Импорт данных** из **CSV** файла с **USB flash** в регистры элемента. Пример работы с CSV файлами приведен в п. 9.7. **Экспорт данных** из регистров элемента в **CSV** файл на **USB flash**. Пример работы с CSV файлами приведен в п. 9.7.
			**Вызов макроса** – вызов пользовательского макроса на **языке С**. При привязывании к элементу нескольких макросов можно определить режим их выполнения – последовательный или параллельный.
1.3.	Пароль		Парольный доступ настраивается для каждого действия отдельно. При наличии галочки **Пароль**, можно выбрать уровень доступа, необходимый для выполнения данного действия. При наличии галочки **Бит ограничения**, можно указать соответствующий бит. Действие будет выполнено только в том случае, если данный бит имеет значение **ВКЛ**.

7.9.2. Функциональная область

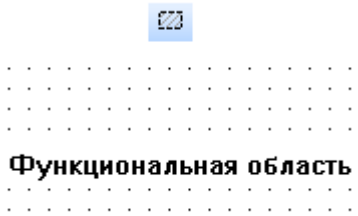


Рис. 7.46. Ярлык и внешний вид элемента **Функциональная область**

Элемент **Функциональная область** является ***невизуализируемым*** (т.е. не отображается на экране панели) и используется для выполнения заданных действий при определяемых пользователем условиях. Действия выполняются только в том случае, если открыт экран, на котором расположен элемент.

Обратите внимание, что элемент активен только в то время, пока открыт экран, на котором он расположен. При необходимости выполнения действий в независимости от открытого экрана, следует сделать элемент глобальным.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Список действий, доступных для элемента, приведен в табл. 7.22.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.23:

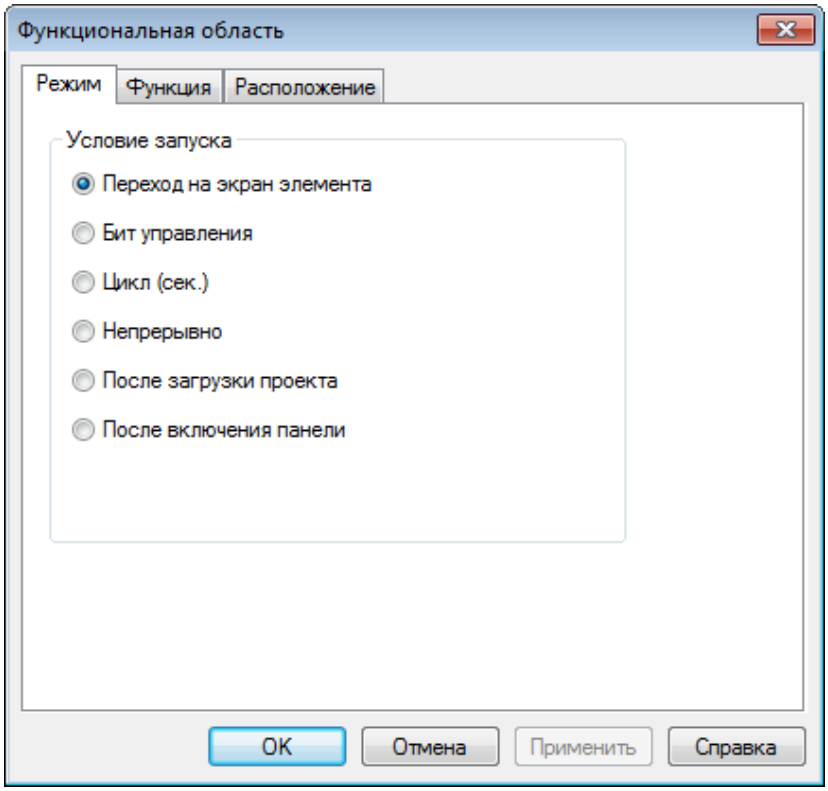
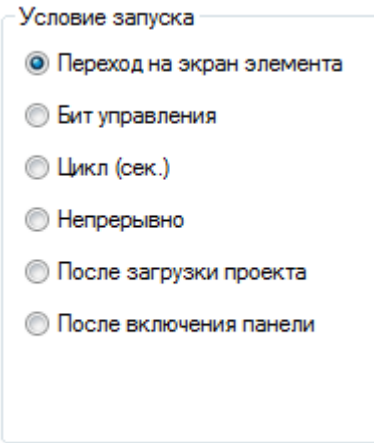


Рис. 7.47. Параметры элемента **Функциональная область**, вкладка **Режим**

Табл. 7.23. Уникальные параметры элемента **Функциональная область**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Режим**		
1.1	Условие запуска		Момент, в который будут выполняться действия, привязанные к элементу. **Переход на экран элемента** – действия выполняются при каждом переходе на экран, на котором расположен элемент; **Бит управления** – действия выполняются каждый раз, когда выбранный бит принимает значение **ВКЛ** (режим **Передний фронт**) или **ВЫКЛ** (режим **Задний фронт**); **Цикл** – действия выполняются с заданной периодичностью (в секундах). При наличии галочки **Без первой паузы** первый раз действие будет выполнено в момент включения панели, при отсутствии – спустя заданное время. Можно указать бит управления, который будет останавливать (по значение **ВЫКЛ**) и запускать (по значению **ВКЛ**) выполнение действий; **Непрерывно** – действия выполняются непрерывно. Можно указать бит управления, который будет останавливать (по значение **ВЫКЛ**) и запускать (по значению **ВКЛ**) выполнение действий; **После загрузки проекта** – действия выполняются после загрузки проекта в панель; **После включения панели** – действия выполняются после включения (перезагрузки) панели.

7.10. Гистограммы

7.10.1. Гистограмма последовательности регистров

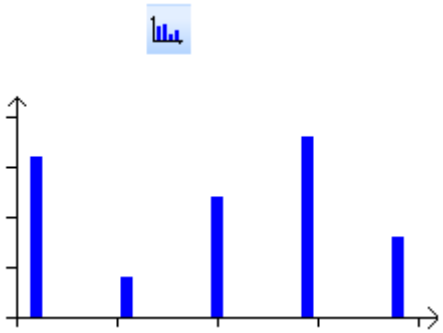


Рис. 7.48. Ярлык и внешний вид элемента **Гистограмма последовательности регистров**

Элемент **Гистограмма последовательности регистров** используется для графического отображения значений группы последовательных регистров.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.24:

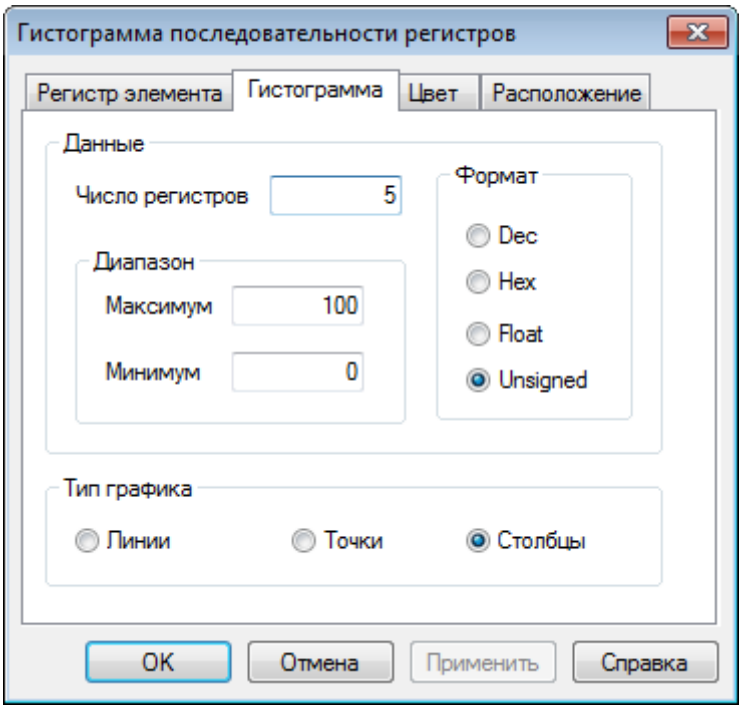


Рис. 7.49. Параметры элемента **Гистограмма последовательности регистров**, вкладка **Гистограмма**

Табл. 7.24. Уникальные параметры элемента **Гистограмма последовательности регистров**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Гистограмма**		
1.1.	Число регистров	Число регистров 5	Число регистров, значения которых отображаются элементом.
1.2.	Диапазон	Диапазон Максимум 100 Минимум 0	Верхняя и нижняя граница значений, отображаемых элементом.
1.3.	Формат	Формат Dec Hex Float Unsigned	Формат данных, отображаемых элементом.
1.4.	Тип графика	Тип графика Линии Точки Столбцы	Тип отображения значений регистров.

7.10.2. Гистограмма произвольных регистров

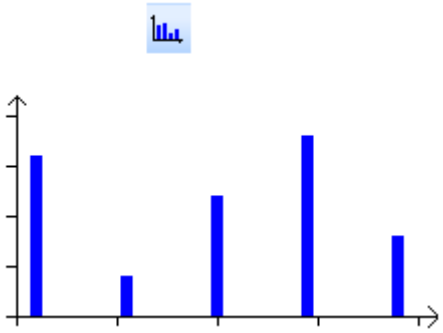


Рис. 7.50. Ярлык и внешний вид элемента **Гистограмма произвольных регистров**

Элемент **Гистограмма произвольных регистров** используется для графического отображения значений группы произвольных регистров.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.25:

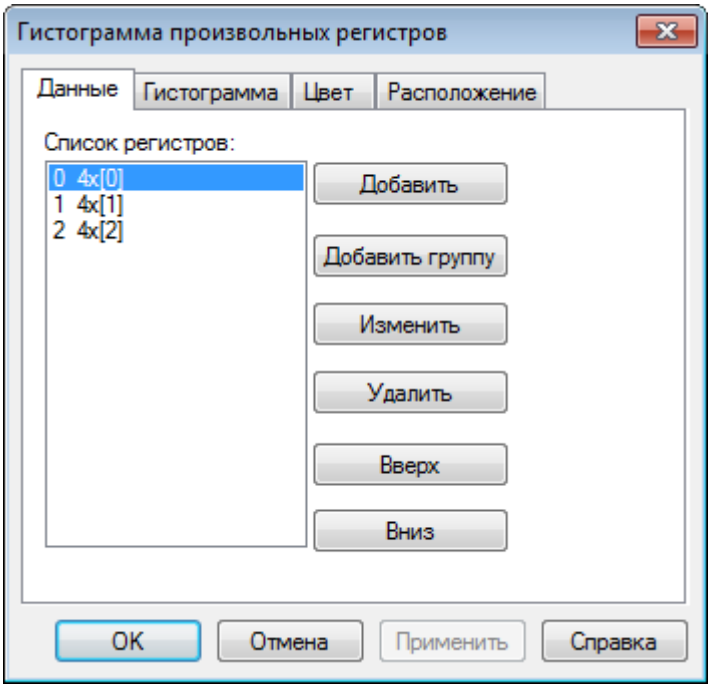


Рис. 7.51. Параметры элемента **Гистограмма произвольных регистров**, вкладка **Данные**

Табл. 7.25. Уникальные параметры элемента **Гистограмма произвольных регистров**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Данные** На этой вкладке (см. рис. 7.51) выбираются регистры, значения которых будут отображаться элементом.		
2.	Вкладка **Гистограмма**		
2.2.	Диапазон	Диапазон Максимум 100 Минимум 0	Верхняя и нижняя граница значений, отображаемых элементом.
2.2.	Формат	Формат Dec Hex Float Unsigned	Формат данных, отображаемых элементом: **Dec** – целочисленный знаковый; **Float** – с плавающей точкой; **Hex** – шестнадцатеричный; **Unsigned** – целочисленный беззнаковый (только положительные значения).
2.3.	Тип графика	Тип графика Линии Точки Столбцы	Тип отображения значений регистров.

7.11. Инструменты дисплея

7.11.1. Дата

2015 / 07 / 13

2015 - 07 - 13

Рис. 7.52. Ярлык и внешний вид элемента **Дата**

Элемент **Дата** используется для отображения на экране панели текущей даты. Процесс изменения системного времени панели описан в п. 9.3.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.26:

Табл. 7.26. Уникальные параметры элемента **Дата**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Дата**		
1.1.	Стиль	Стиль 2001 / 9 / 11 2001 - 9 - 11	Формат даты (тип разделителя разрядов даты).

7.11.2. Время

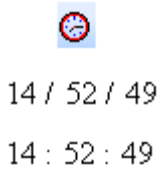


Рис. 7.53. Ярлык и внешний вид элемента **Время**

Элемент **Время** используется для отображения на экране панели системного времени. Процесс изменения системного времени панели описан в п. 9.3.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.27:

Табл. 7.27. Уникальные параметры элемента **Время**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Время**		
1.1.	Стиль	Стиль 12 / 34 / 56 12 : 34 : 56	Формат времени (тип разделителя разрядов времени).
1.2.	Секунды	Секунды Показать Скрыть	Настройка отображения секунд.

7.11.3. Зуммер

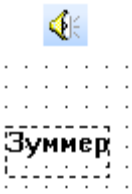


Рис. 7.54. Ярлык и внешний вид элемента **Зуммер**

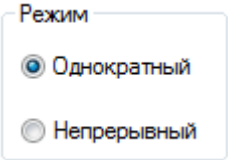
Элемент **Зуммер** является ***невизуализируемым*** (т.е. не отображается на экране панели) и используется для управления звуковым сигналом с помощью привязанного к элементу бита. Когда бит принимает значение **ВКЛ** - зуммер включается, когда **ВЫКЛ** - отключается.

Обратите внимание, что звуковой сигнал сработает только в случае отображения экрана, на котором расположен данный элемент.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.28:

Табл. 7.28. Уникальные параметры элемента **Зуммер**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Зуммер**		
1.1.	Режим		Тип звукового сигнала

7.11.4. Яркость подсветки

Рис. 7.55. Ярлык и внешний вид элемента **Яркость подсветки**

Элемент **Яркость подсветки** является ***невизуализируемым*** (т.е. не отображается на экране панели) и используется для отключения режима заставки с помощью привязанного к элементу бита. Когда бит принимает значение **ВКЛ** – панель выходит из режима заставки (происходит возвращение на экран, отображаемый перед переходом в режим заставки).

Обратите внимание, что для работы элемента в настройках проекта (вкладка **Общие**) должна быть включена заставка (**Выключить подсветку** или **Показать экран**).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

7.12. Приборы

7.12.1. Шкала

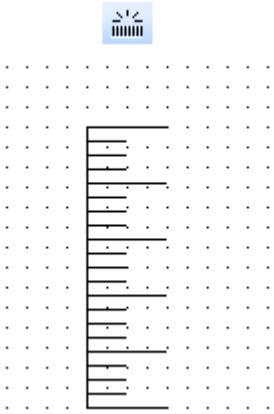


Рис. 7.56. Ярлык и внешний вид элемента **Шкала**

Данный элемент используется для отображения на экране панели **шкалы**.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.29:

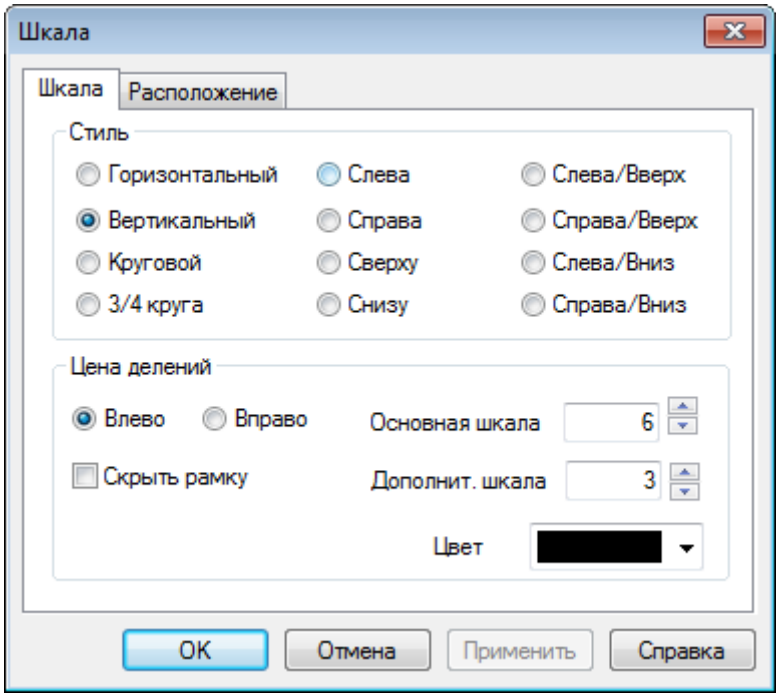
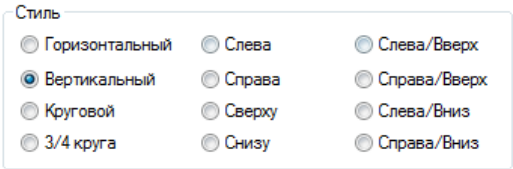
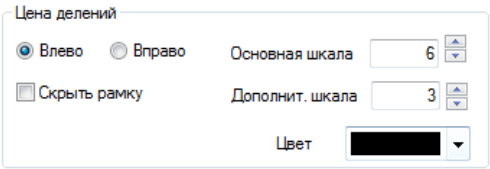


Рис. 7.57. Параметры элемента **Шкала**, вкладка **Шкала**

Табл. 7.29. Уникальные параметры элемента **Шкала**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Шкала**		
1.1.	Стиль		Вид шкалы (вертикальная, горизонтальная, круговая и т.д.).
1.2.	Цена делений		Настройка количества делений основной и дополнительной шкалы, выбор цвета шкалы, включение/отключение границы шкалы, настройка расположения границы шкалы и длины делений шкалы.

7.12.2. Линейка

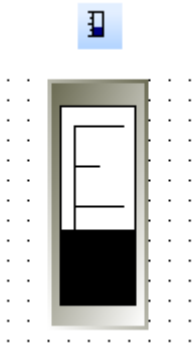


Рис. 7.58. Ярлык и внешний вид элемента **Линейка**

Элемент **Линейка** используется для визуального отображения численного значения привязанного регистра совместно со шкалой.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры элемента описаны в табл. 7.30:

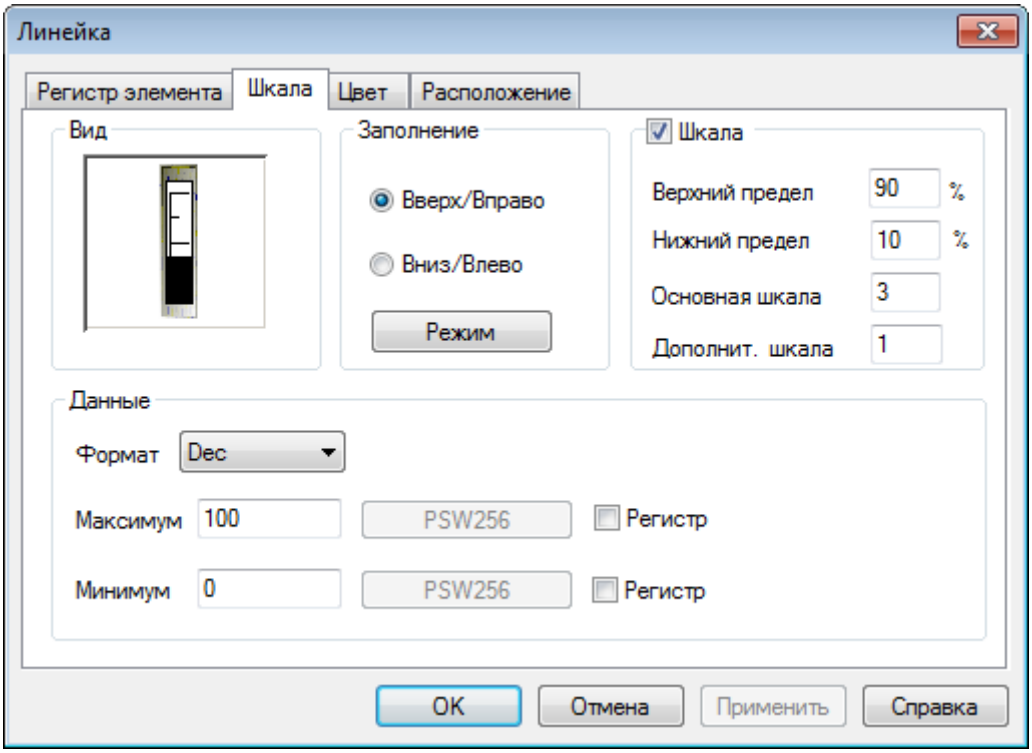
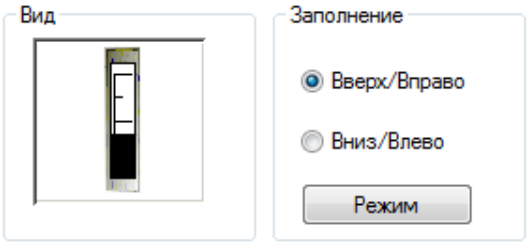
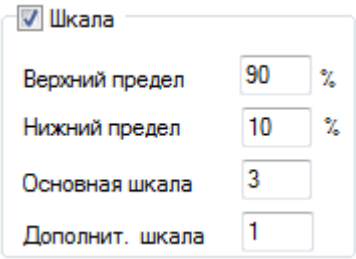
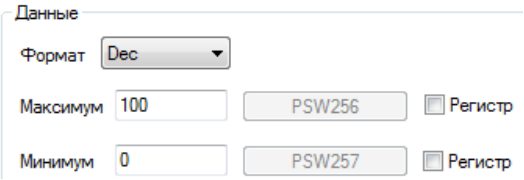


Рис. 7.59. Параметры элемента **Линейка**, вкладка **Шкала**

Табл. 7.30. Уникальные параметры элемента **Линейка**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Шкала**		
1.1.	Вид		Ориентация элемента (**Горизонтальная/Вертикальная**) и направление заполнения.
1.2.	Шкала		При наличии галочки, можно настроить границы шкалы (в процентах от размера элемента) и количество ее делений.
1.3.	Данные		Тип отображаемых данных и верхний/нижний предел значений, отображаемых переменных. Вместо фиксированных значений можно указать соответствующие регистры.

7.12.3. Аналоговый дисплей

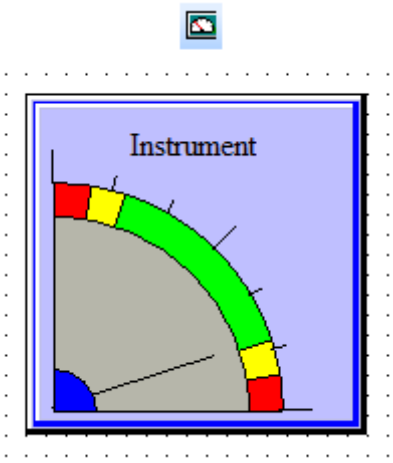


Рис. 7.60. Ярлык и внешний вид элемента **Аналоговый дисплей**

Элемент **Аналоговый дисплей** используется для отображения на экране панели значения привязанного регистра в аналоговом виде.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.31:

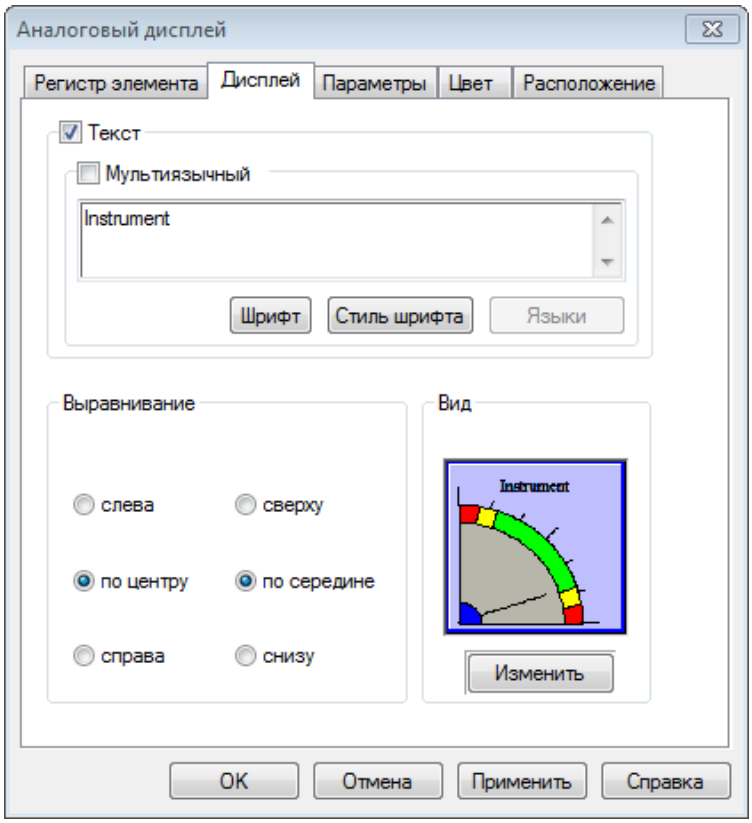
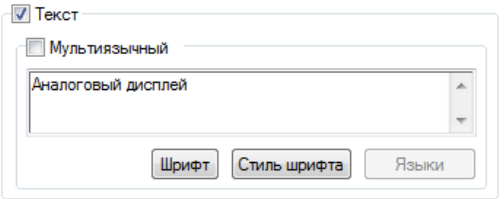
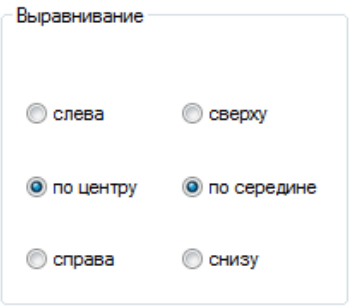


Рис. 7.61. Параметры элемента **Аналоговый дисплей**, вкладка **Дисплей**

Табл. 7.31. Уникальные параметры элемента **Аналоговый дисплей**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Дисплей**		
1.1.	Текст		Текст элемента, настройки его шрифта и стиля. При наличии галочки Мультиязычный, текст элемента задается в меню **Языки**.
1.2.	Выравнивание		Горизонтальное и вертикальное выравнивание текста элемента.
1.3.	Вид		Фоновое изображение элемента.
2.	Вкладка **Параметры**		
2.1.	Формат		Формат отображаемых данных. **Dec** – целочисленный знаковый; **Float** – с плавающей точкой; **Hex** – шестнадцатеричный; **Unsigned** – целочисленный беззнаковый (только положительные значения).

2.2	Направление	Направление По часовой Против часовой	Положение точки отсчета элемента.
2.3.	Шкала	Шкала Толщина стрелки 1 Основная шкала 3 Дополнит. шкала 2	Толщина указателя и количество делений основной и дополнительной шкалы.
2.4.	Пределы	Пределы Максимум 100 Минимум 0 Нижн. предупрежд. 20 Верхн. авар. 90 Верхн. предупрежд. 80 Нижн. авар. 10	Выбор диапазона отображаемых значений, а также значений верхней/ нижней границы предупреждения и аварии. Значения предупреждений и аварий задаются не диапазонами, а расстояниями от точки отсчета элемента.

7.12.4. Клапан

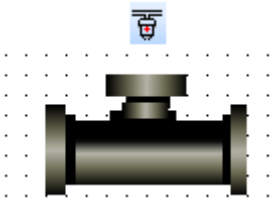


Рис. 7.62. Ярлык и внешний вид элемента **Клапан**

Элемент **Клапан** предназначен для отображения на экране панели соответствующего устройства и переключения состояния привязанного к нему бита. В состоянии **ВЫКЛ** клапан является статическим элементом, в состоянии **ВКЛ** – анимированным (с анимацией течения жидкости).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.32:

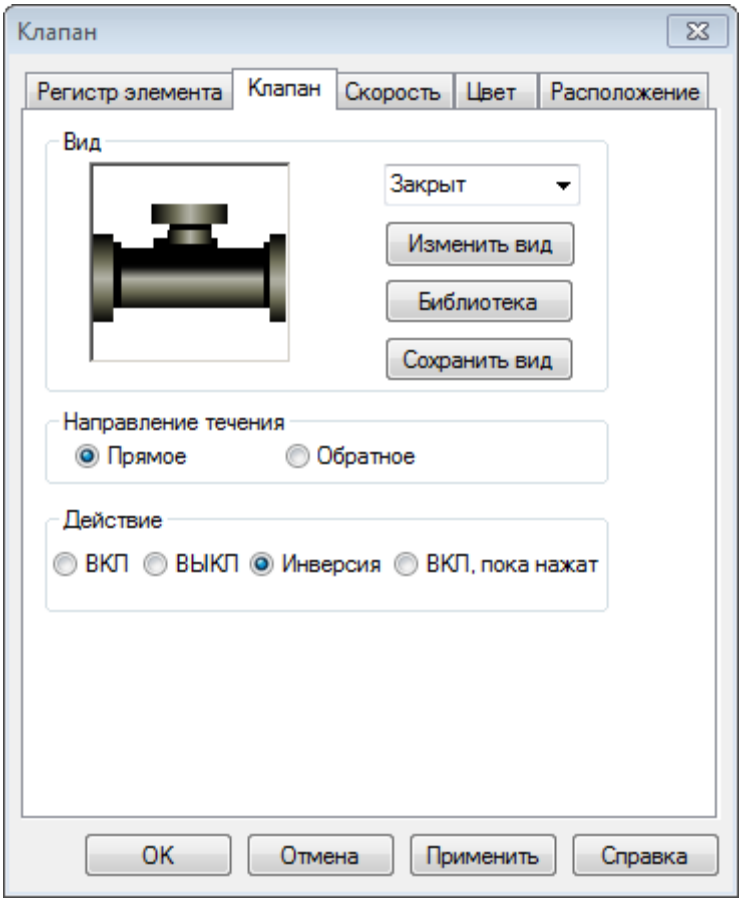
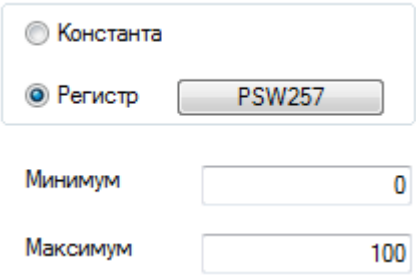


Рис. 7.63. Параметры элемента **Клапан**, вкладка **Клапан**

Табл. 7.32. Уникальные параметры элемента **Клапан**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Регистр элемента**		
1.1.	Клапан	Клапан Устройство Порт Внутренние регистры Вирт. ст. 0 Адрес 0 Регистр PSB 256 Дин. адр.	Выбор регистра элемента. См. п. 3.7.1.
1.2.	Анимация	Течение жидкости Устройство Порт Внутренние регистры Вирт. ст. 0 Адрес 0 Регистр PSB 257 Дин. адр.	При отсутствии галочки, в состоянии **ВКЛ** элемент является анимированным. При наличии галочки, можно выбрать регистр, который управляет запуском анимации.
2.	Вкладка **Клапан**		
2.1.	Вид	Вид Закрыт Изменить вид Библиотека Сохранить вид	Внешний вид клапана в состояниях **ВКЛ/ВЫКЛ**.
2.2.	Направление течения	Направление течения Прямое Обратное	Последовательность отображения кадров анимации. **Прямое:** 1-2-3 **Обратное:** 3-2-1
2.3.	Действие	Действие ВКЛ ВЫКЛ Инверсия ВКЛ, пока нажат	Действие, выполняемое при нажатии на элемент: **ВКЛ** – переключение бита в состояние **ВКЛ**; **ВЫКЛ** – переключение бита в состояние **ВЫКЛ**; **Инверсия** – переключение бита элемента в состояние, противоположное текущему;

			ВКЛ, пока нажат - переключение бита в состояние **ВКЛ** на время зажатия элемента, после отпускания – переключение в состояние **ВЫКЛ**.
3.	Вкладка **Скорость**  Выбор скорости смены кадров анимации элемента. Можно задать постоянную скорость или указать регистр. Во втором случае можно ограничить диапазон его значений. Скорость измеряется в относительных единицах – значения, близкие к минимуму, соответствуют медленной скорости, близкие к максимуму – быстрой.		

7.12.5. Канал/Насос/Вентилятор

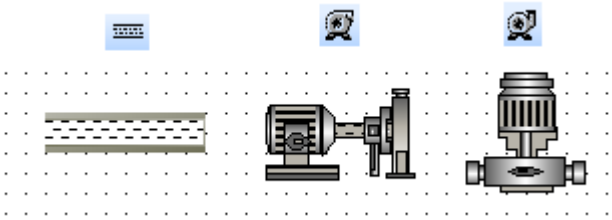


Рис. 7.64. Ярлыки и внешний вид элементов **Канал/Насос/Вентилятор**

Элементы **Канал, Насос и Вентилятор** предназначены для отображения на экране панели соответствующих устройств. В состоянии **ВЫКЛ** они является статическими элементами, в состоянии **ВКЛ** – анимированными.

Типичные параметры графических элементов описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графических элементов идентичны параметрам элемента Клапан.

7.12.6. Двигатель

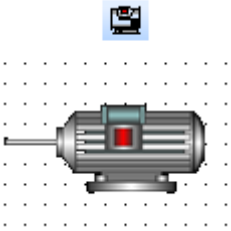


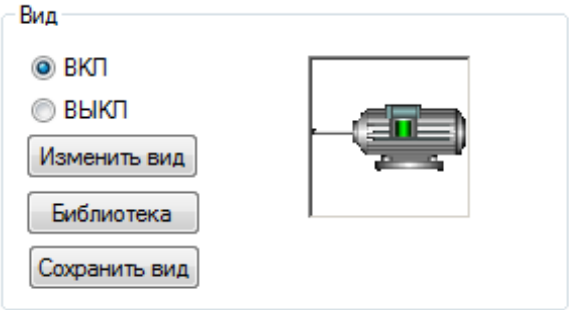
Рис. 7.65. Ярлык и внешний вид элемента **Двигатель**

Элемент **Двигатель** предназначен для отображения на экране панели соответствующего устройства. В обоих состояниях (**ВКЛ/ВЫКЛ**) элемент является статическим.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.33:

Табл. 7.33. Уникальные параметры элемента **Двигатель**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Изображение**  На этой вкладке можно выбрать изображения элемента в состояниях **ВКЛ** и **ВЫКЛ** из шаблонов элемента или библиотеки элементов, а так же сохранить текущие настройки элемента в библиотеку элементов.		

7.12.7. Емкость

Рис. 7.66. Ярлык и внешний вид элемента **Емкость**

Элемент **Емкость** предназначен для отображения на экране панели соответствующего устройства и значения привязанного регистра.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.34:

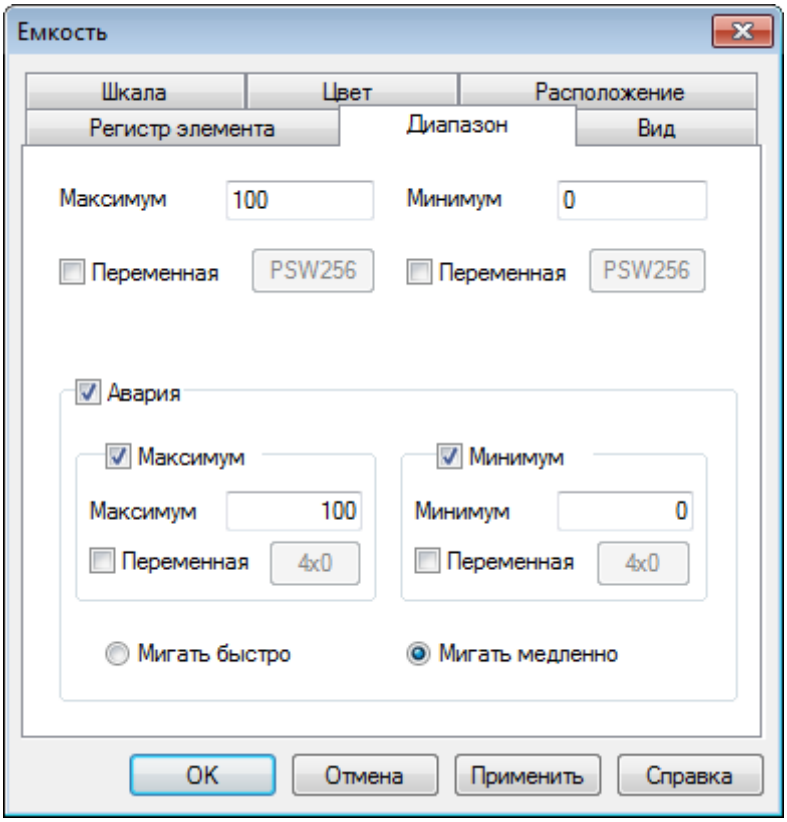


Рис. 7.67. Параметры элемента **Емкость**, вкладка **Диапазон**

Табл. 7.34. Уникальные параметры элемента **Емкость**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Диапазон**		
1.1.	Диапазон	Максимум 100 Минимум 0 ☐ Переменная PSW256 ☐ Переменная PSW256	Верхняя/нижняя граница отображаемых элементом значений. Вместо фиксированных значений можно указать соответствующие регистры.
1.2.	Авария	☑ Авария ☑ Максимум Максимум 100 ☐ Переменная PSW256 ☑ Минимум Минимум 0 ☐ Переменная PSW256 ○ Мигать быстро ◉ Мигать медленно	При наличии галочки, полоса заполнения элемента будет мигать с выбранной скоростью при выходе за указанные границы. Вместо фиксированных значений можно указать соответствующие регистры.
2.	Вкладка **Вид** Библиотека Изменить На этой вкладке выбирается изображение элемента (из шаблонов элемента или библиотеки элементов).		
3.	Вкладка **Шкала** ☑ Использовать шкалу Основная шкала 3 Дополнит. шкала 3 На этой вкладке определяется количество делений основной и дополнительной шкалы элемента.		

7.13. Графики и тренды

7.13.1. График реального времени

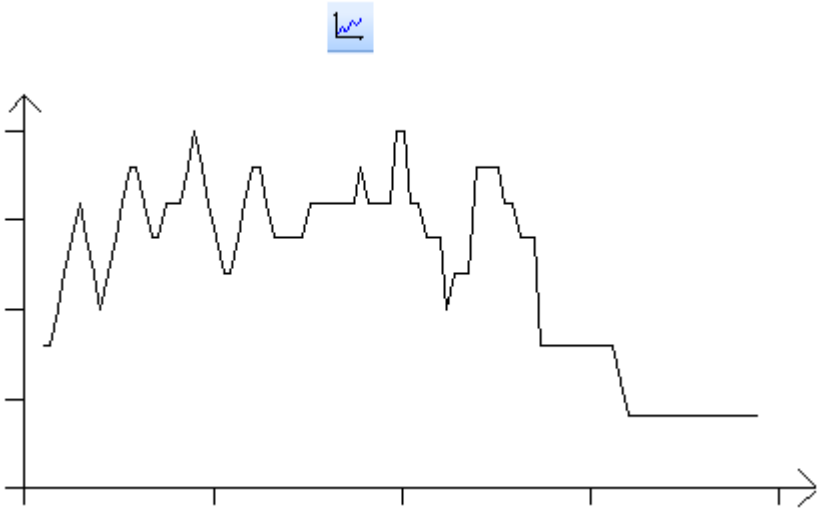


Рис. 7.68. Ярлык и внешний вид элемента **График реального времени**

Элемент **График реального времени** используется для отображения на экране панели значения привязанных регистров в графическом виде в реальном времени.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.35:

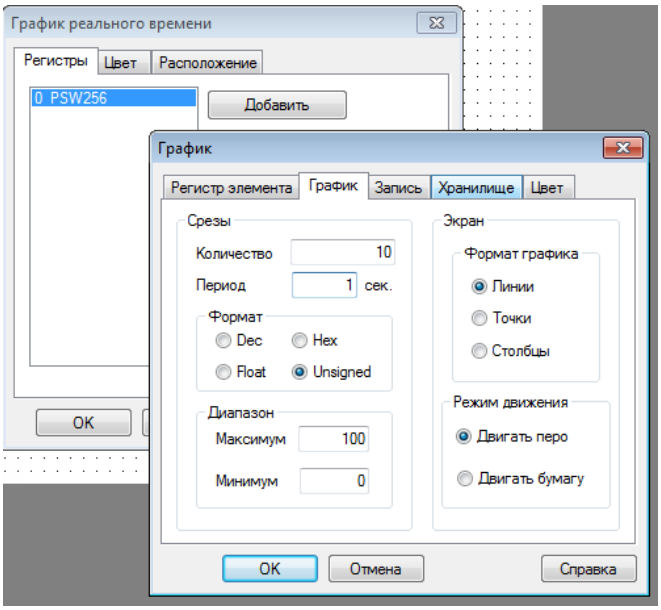
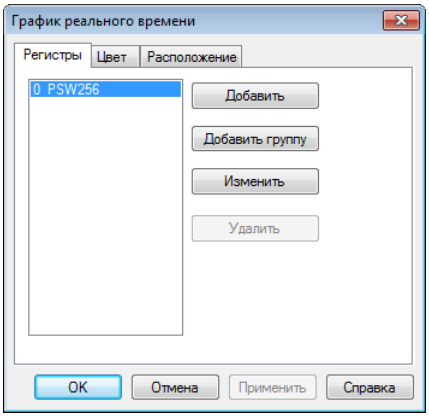


Рис. 7.69. Параметры элемента **График реального времени**, вкладка **Регистры**, настройка параметров регистра

Табл. 7.35. Уникальные параметры элемента **График реального времени**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Регистры**  На этой вкладке происходит добавление регистров, значения которых будут отображаться элементом, и их настройка. **Ниже описаны вкладки**, доступные после нажатия на кнопку **Изменить**.		
1.1.	Вкладка **Регистр элемента** Выбор регистра элемента, см. п. 3.7.1.		
1.2.	Вкладка **График**		
1.2.1.	Срезы	Срезы Количество 10	Количество временных точек для данного регистра, отображаемых на графике.
1.2.2.	Период	Период 1 сек.	Частота отображения и записи значений данного регистра.
1.2.3.	Формат	Формат Dec Hex Float Unsigned	Формат отображаемых данных. **Dec** – целочисленный знаковый; **Float** – с плавающей точкой; **Hex** – шестнадцатеричный; **Unsigned** – целочисленный беззнаковый (только положительные значения).
1.2.4.	Диапазон	Диапазон Максимум 100 Минимум 0	Диапазон значений данного регистра, отображаемых графиком.

1.2.5.	Экран	Экран Формат графика Линии Точки Столбцы	Тип отображения значений на графике.
1.2.6.	Режим движения	Режим движения Двигать перо Двигать бумагу	Режим движения графика. **Двигать перо** – график начинает отрисовываться у левой границы элемента; **Двигать бумагу** – график начинает отрисовываться у правой границы элемента.
1.3.	Вкладка **Запись** Бит старта записи ... Выбранный бит используется для запуска записи! На этой вкладке можно указать бит старта записи (отображения) для данного регистра. Когда бит принимает значение **ВКЛ**, значение данного регистра начинает отображаться на графике; когда бит принимает значение **ВЫКЛ** – прекращает.		
1.4.	Вкладка **Хранилище** Регистр PSW 4096 В авто. области На этой вкладке можно указать первый из группы регистров, используемых для сохранения данных элемента. Запись происходит в режиме кольцевого буфера. При наличии галочки **В авто. области**, значения сохраняются в области авторазмешения панели. ***Рекомендуется*** использовать именно этот режим сохранения. Количество регистров, используемых для сохранения данных ***одного*** регистра, отображаемого на графике реального времени: $N = CB + (S + 1) \cdot TP$, где **CB** – кол-во регистров, используемых кольцевым буфером (константа: **CB = 4**); **S** – количество срезов регистра (см. пп. 1.2.1); **TP** – количество регистров, занимаемых типом данных записываемого значения (для **WORD = 1**, для **DWORD = 2**). Пример: для значения типа **WORD** с числом срезов 10 потребуется 15 регистров хранения.		
1.5.	Вкладка **Цвет** На этой вкладке можно выбрать цвет, которым будут отображаться значения данного регистра на тренде.		

7.13.2. Исторический график

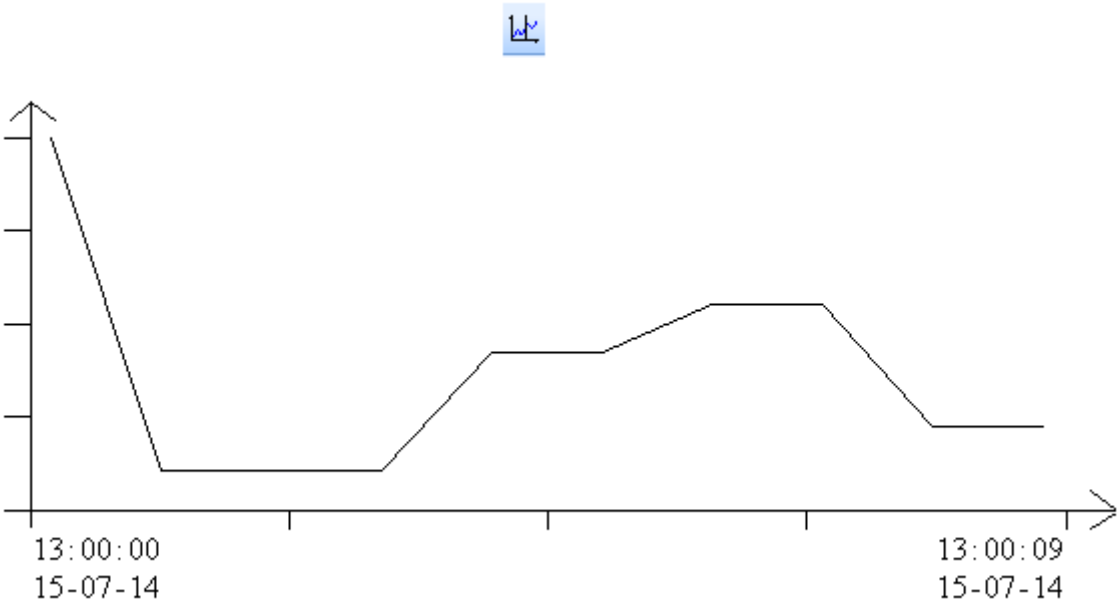


Рис. 7.70. Ярлык и внешний вид элемента **Исторический график**

Элемент **Исторический график** используется для отображения на экране панели значения привязанных регистров в графическом виде с возможностью просмотра их истории. Для просмотра истории используется элемент Управление графиками/таблицами.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.36:

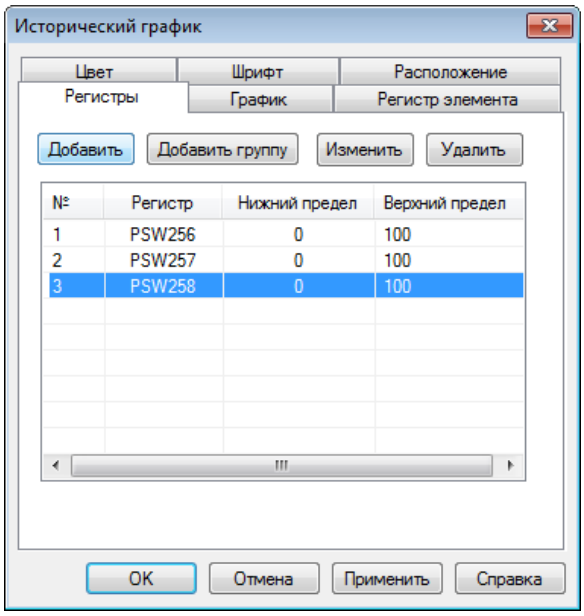
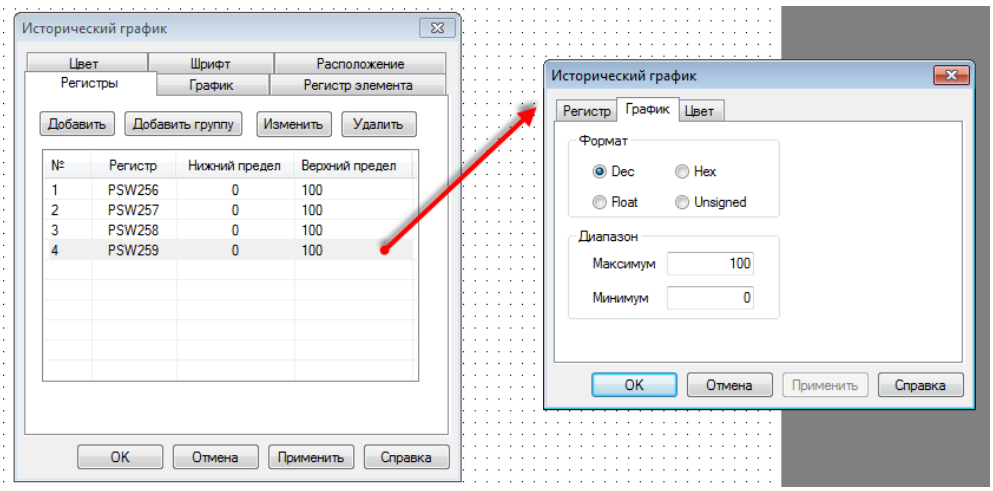
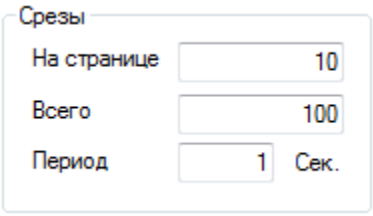
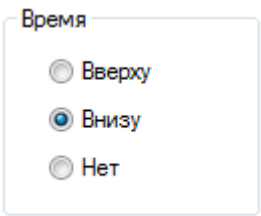
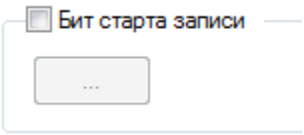
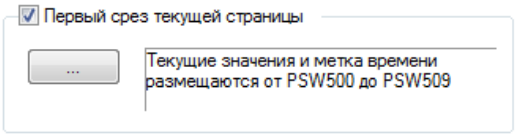
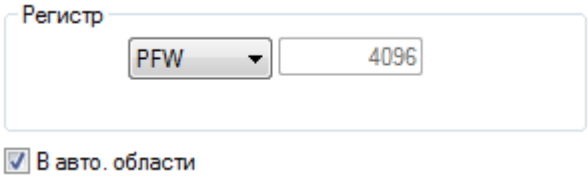


Рис. 7.71. Параметры элемента **Исторический график**, вкладка **Регистры**

Табл. 7.36. Уникальные параметры элемента **Исторический график**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Регистры**  На этой вкладке происходит добавление регистров, значения которых будут отображаться элементом. С помощью нажатия **ЛКМ** на строку можно открыть окно настроек регистра, где выбирается его формат, диапазон возможных значений и цвет, которым значения будут отображаться на графике.		
2.	Вкладка **График**		
2.1.	Срезы	 	**На странице** – количество точек, отображаемых на одной странице графика; **Всего** – общее количество точек, архивируемое элементом; **Период** - частота отображения и записи точек графика.
2.2.	Время	 	Место отображения значений меток времени.

2.3.	Бит старта записи		При наличии галочки, можно указать бит старта записи (отображения) для данного регистра. Когда бит принимает значение **ВКЛ**, значение данного регистра начинает отображаться на графике; когда бит принимает значение **ВЫКЛ** – прекращает.
2.4.	Первый срез текущей страницы		При наличии галочки, можно указать первый регистр группы регистров, в которой будут сохраняться данные, выделенные в данный момент курсором графика.
3.	Вкладка **Регистр элемента**  На этой вкладке можно указать первый из группы регистров, используемых для сохранения данных элемента. Сохранение происходит в режиме кольцевого буфера. При наличии галочки **В авто. области,** значения сохраняются в области авторазмещения панели. ***Рекомендуется*** использовать именно этот режим сохранения, поскольку в этом случае исключается возможность сохранения в регистры, уже задействованные пользователем в проекте. Различия областей памяти описаны в п. 4.1. Количество регистров, используемых для сохранения данных исторического графика: $N = CB + (Qw + Qdw \cdot 2 + DT) \cdot (S + 1)$, где **CB** – кол-во регистров, используемых кольцевым буфером (константа: **CB = 4**); **Qw –** кол-во значений типа **WORD**, отображаемых на графике; **Qdw –** кол-во значений типа **DWORD**, отображаемых на графике; **DT** – кол-во регистров, используемых для сохранения метки времени одного среза (константа: **DT = 6**); **S** – количество срезов графика (см. пп. 2.1, параметр **Всего**). Пример: для двух значений типа **WORD** с числом срезов 5 потребуется 52 регистра хранения.	

7.13.3. XY график + модель

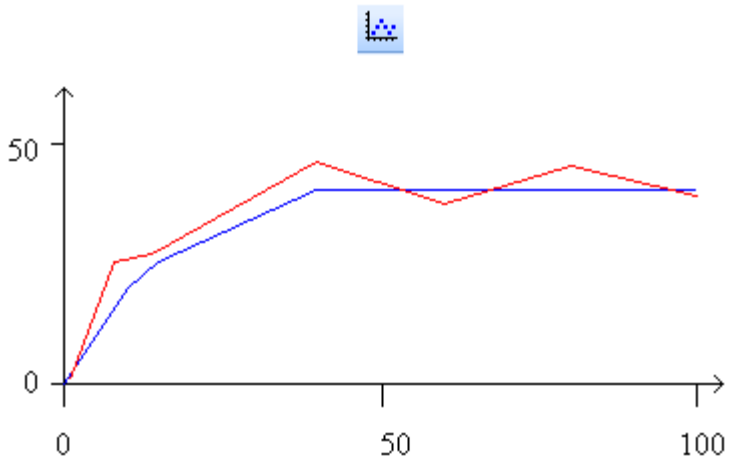


Рис. 7.72. Ярлык и внешний вид элемента **XY график + модель**

Элемент **XY график + модель** используется для построения в одной системе координат математических моделей (в виде таблицы координат) и их приближений (в виде значений регистров). При изменении значений регистров приближения, на графике достраивается соответствующая точка/отрезок.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.37:

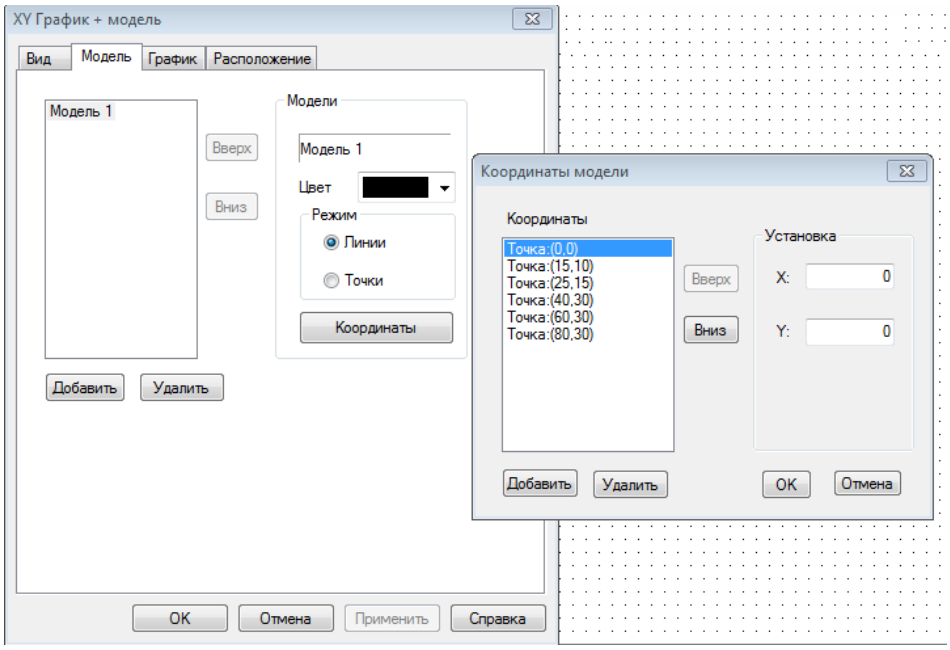
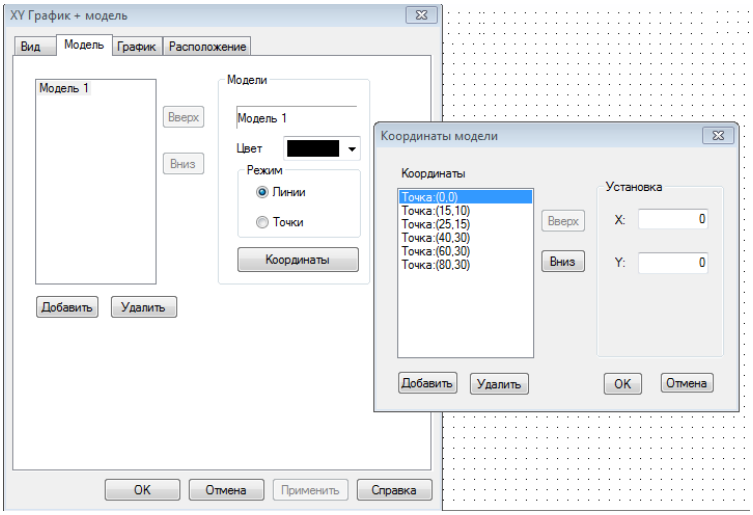
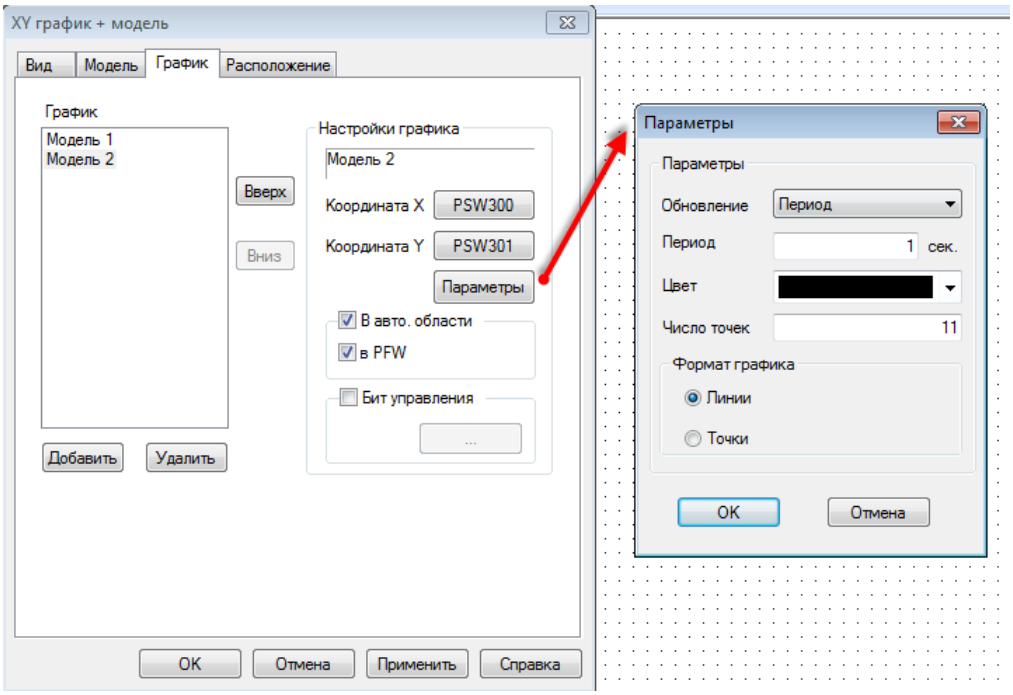


Рис. 7.73. Параметры элемента **XY график + модель**, вкладка **Модель**

Табл. 7.37. Уникальные параметры элемента **XY график + модель**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Вид**		
1.1.	Тип данных	По горизонтали Тип данных Unsigned	Формат данных значений графика.
1.2.	Число делений	Число делений 2	Число делений осей координат.
1.3.	Шкала	Шкала Максимум 100 Минимум 0	Диапазон значений, отображаемых на графике. При наличии галочки, рядом с делениями осей отображаются их значения.
1.4.	Разрядность	Разрядность Всего знаков 5 Дробная часть 0	Полное количество знаков, отображаемых элементом, и количество знаков, отображаемых после запятой.
1.5.	Цвет	Цвет Ось Шкала График	Настройка цвета осей, делений шкалы и графика.
1.6.	Фон	Фон Цвет	При наличии галочки, можно выбрать цвет фона графика.

2.	Вкладка **Модель**  На этой вкладке происходит создание математических моделей для элемента. Пользователь может выбрать название, цвет и тип отображения модели. После нажатия кнопки **Координаты** необходимо указать точки математической модели.
3.	Вкладка **График**  На этой вкладке происходит выбор приближений к математическим моделям, отображаемых элементом. Пользователь выбирает регистры, которые содержат значения координат приближения по оси **X** и **Y**. При отсутствии галочки **В авто. области** можно указать регистр, в котором будут сохраняться значения регистров, отображаемые элементом. При наличии галочки **В авто. области** значения сохраняются в [области авторазмещения](#) панели. ***Рекомендуется*** использовать именно этот режим сохранения, поскольку в этом случае исключается возможность сохранения в регистры, уже задействованные

	пользователем в проекте. Различия областей памяти описаны в п. 4.1. При наличии галочки **в PFW** значения сохраняются в энергонезависимую память панели. При наличии галочки **Бит управления**, можно указать бит старта записи для данного графика. Запись начинается по первому **ВКЛ,** последующие **ВЫКЛ/ВКЛ** делают график невидимым/видимым. Параметры графика: **Обновление** – тип обновления графика (**Период/Изменение X/Изменение Y/Изменение X или Y**); **Период** – частота обновления графика (при типе обновления **Период**); **Цвет** – цвет графика приближения; **Число точек** – число точек графика приближения, одновременно отображаемых элементом; **Формат графика** – тип отображения графика приближения (**Линии/Точки**).

7.13.4. XY график

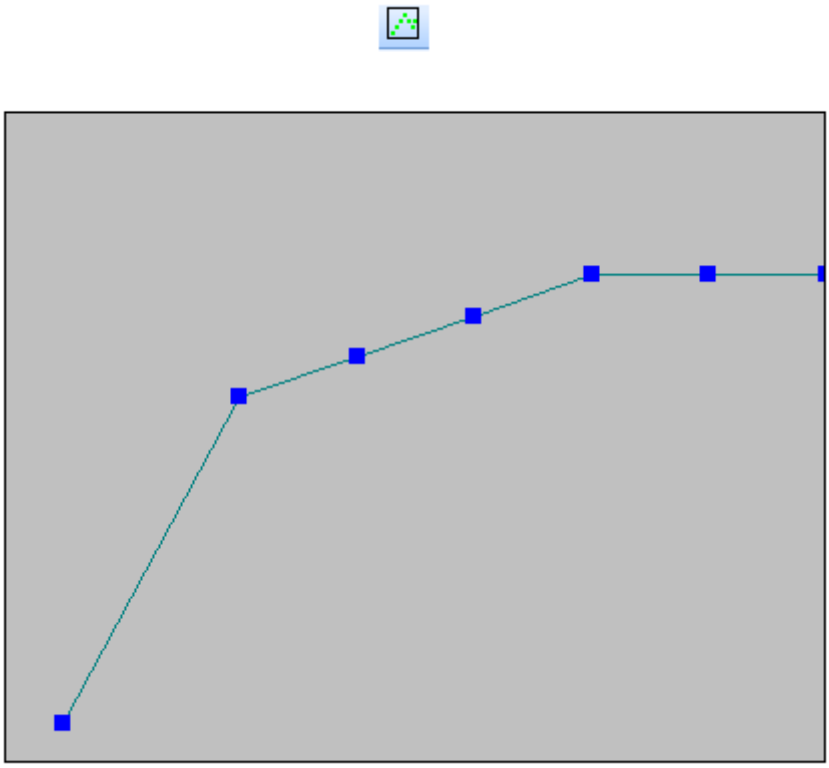


Рис. 7.74. Ярлык и внешний вид элемента **XY график**

Элемент **XY график** используется для построения графика зависимости одной величины от другой на основании таблицы регистров. Для управления графиком используется элемент Управление графиками/таблицами**.**

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.38:

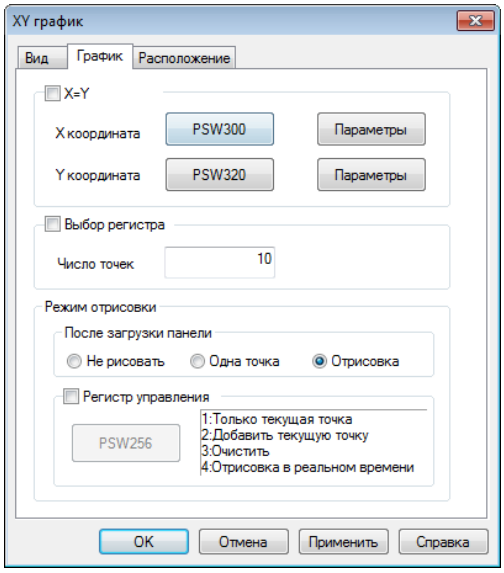
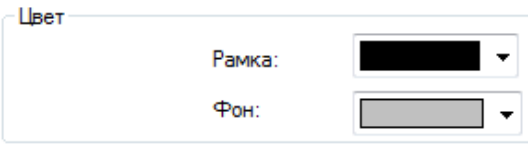
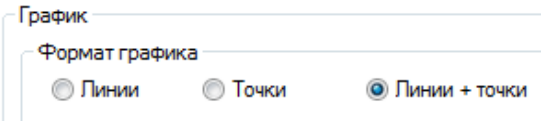
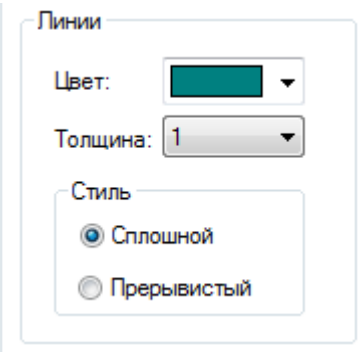
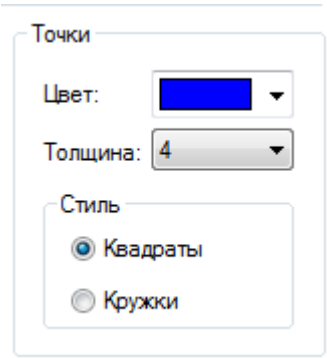
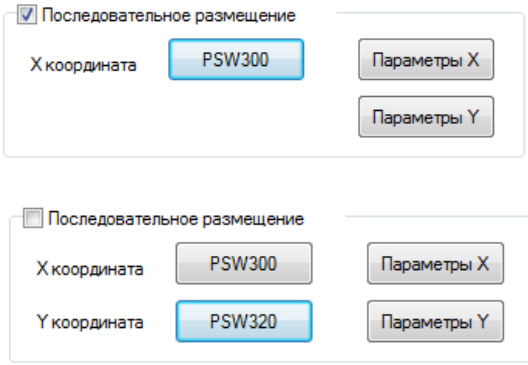
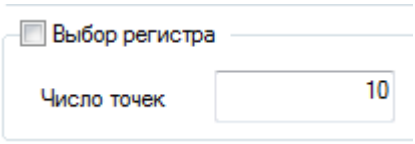
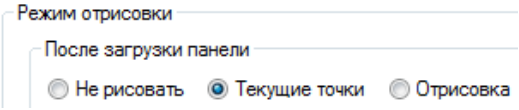
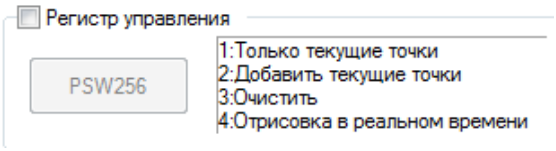


Рис. 7.75. Параметры элемента **XY график**, вкладка **График**

Табл. 7.38. Уникальные параметры элемента **XY график**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Вид**		
1.1.	Цвет		Цвет контура и фона элемента.
1.2.	Формат графика		Тип отображения значений регистра элемента.
1.3.	Линии		Выбор цвета, толщины и стиля линий графика.
1.4.	Точки		Выбор цвета, толщины и стиля линий точек.

2.	Вкладка **График**		
2.1.	Координаты		Регистры, значения которых определяют координаты точек, отображаемых графиком. При наличии галочки **Последовательное размещение**, координаты точек размещаются последовательно: Точка 1 (**PSW300, PSW301**), Точка 2 (**PSW302, PSW303**) и т.д. При отсутствии галочки, пользователь выбирает две группы регистров: Точка 1 (**PSW300, PSW320**), Точка 2 (**PSW301, PSW321**) и т.д. В меню **Параметры** для координат можно выбрать формат данных и верхнюю/нижнюю границу отображаемых значений.
2.2.	Число точек		Количество точек, отображаемых графиком. При наличии галочки **Выбор регистра**, количество точек будет определяться значением выбранного регистра.
2.3.	Режим отрисовки		Режим отрисовки графика после загрузки панели: **Не рисовать** – график не отрисовывается до команды пользователя; **Текущие точки** – отрисовываются текущие значения регистров, после чего график не отрисовывается до команды пользователя; **Отрисовка** – отрисовка графика в реальном времени.

2.4.	Регистр управления		При наличии галочки, можно выбрать регистр управления элементом. Возможные значения регистра: **1** – отрисовать только текущие значения регистров; **2** – добавление новых значений регистров с сохранением отображения старых; **3** – очистить поле графика; **4** – отрисовка графика в реальном времени.

7.13.5. Тренд

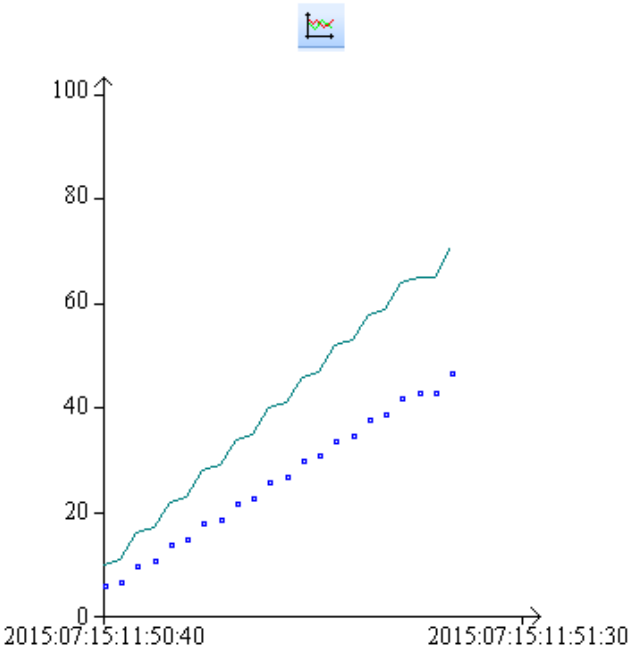


Рис. 7.76. Ярлык и внешний вид элемента **Тренд**

Элемент **Тренд** используется для отображения на экране панели значения привязанных регистров в графическом виде с возможностью просмотра истории. В целом, элемент близок по функционалу к Историческому графику, но имеет большую гибкость в настройке. Для просмотра истории используется элемент Управление графиками/таблицами.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.39:

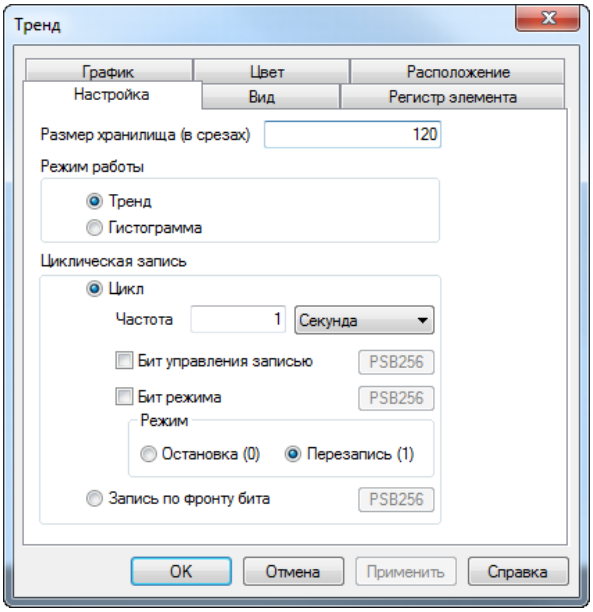
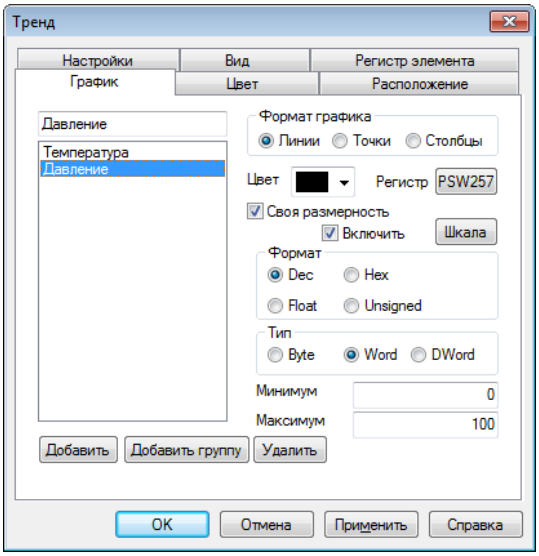


Рис. 7.77. Параметры элемента **Тренд**, вкладка **Настройки**

Табл. 7.39. Уникальные параметры элемента **Тренд**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Настройки**		
1.1.	Размер хранилища	Размер хранилища (в срезах) 100	Количество точек, отображаемое каждой из кривых тренда.
1.2.	Выбор хранилища	Режим работы Тренд Гистограмма	Режим работы элемента – тренд (исторический график) или гистограмма.
1.3.	Циклическая запись	Циклическая запись Частота 1 Секунд Бит управления записью PSB256 Бит режима PSB256 Режим Остановка (0) Перезапись (1)	Выбор режима циклической записи графика. **Частота** – частота отображения/записи значений регистров элемента; **Бит управления записью** – при наличии галочки, можно указать бит старта записи (отображения) данного элемента. Когда бит принимает значение **ВКЛ**, значения привязанных регистров начинают отображаться на тренде. Когда бит принимает значение **ВЫКЛ** – прекращают; **Режим** – выбор действия после заполнения хранилища (пп. 1.1) – остановка или перезапись; **Бит режима** – при наличии галочки можно выбрать бит, которой будет определять текущий режим тренда (**ВКЛ** – перезапись, **ВЫКЛ** – остановка).
1.4.	Запись по фронту бита	Запись по фронту бита PSB256	Выбор режима триггерной записи. Запись (отображение) значений на графике будет производиться по фронту выбранного бита.

2.	Вкладка **Вид**		
2.1.	Сетка	Сетка Доп. дел. X 5 Доп. дел. Y 5	При наличии галочки, позволяет указать количество линий сетки тренда по вертикальной и горизонтальной оси.
2.2.	Время	Время Год Месяц День Час Минута Секунда	Количество разрядов времени, отображаемых для крайней левой точки элемента. Галочки ставятся в порядке возрастания разрядов.
2.3.	Ось X	Ось X 30 Секун Число делений 6	Ширина тренда (в единицах времени), количество делений шкалы времени и подписей на ней.
2.4.	Ось Y	Ось Y Число делений 6 Шаг подписей 2	Количество делений и подписей по оси **Y**.
3.	Вкладка **Регистр элемента** Регистр PFW 4096 В авто. области На этой вкладке можно указать первый из группы регистров, используемых для сохранения данных элемента. Сохранение происходит в режиме кольцевого буфера. При наличии галочки **В авто. области**, значения сохраняются в области авторазмешения панели. ***Рекомендуется*** использовать именно этот режим сохранения, поскольку в этом случае исключается возможность сохранения в регистры, уже задействованные пользователем в проекте. Различия областей памяти описаны в п. 4.1. Количество регистров, используемых для сохранения данных тренда: $N = CB + (Qw + Qdw \cdot 2 + DT) \cdot (S + 1)$, где **CB** – кол-во регистров, используемых кольцевым буфером (константа: **CB = 4**); **Qw –** кол-во значений типа **WORD**, отображаемых на графике; **Qdw –** кол-во значений типа **DWORD**, отображаемых на графике; **DT** – кол-во регистров, используемых для сохранения метки времени одного среза (константа: **DT = 6**); **S** – количество срезов тренда (см. пп. 1.1). Пример: для двух значений типа **WORD** с числом срезов 5 потребуется 52 регистра хранения.		

4.	Вкладка **График**  На этой вкладке выбираются и настраиваются регистры, отображаемые элементом. Макс. кол-во символов в названии – 30.		
4.1.	Формат графика	Формат графика Линии Точки Столбцы	Тип отображения данного регистра на тренде.
4.2.	Цвет	Цвет	Цвет отображения данного регистра на тренде.
4.3.	Регистр	Регистр PSW257	Регистр, отображаемый и записываемый трендом.
4.4.	Своя размерность	Своя размерность	При наличии галочки, кривой данного регистра соответствует своя шкала по оси **Y**.
4.5.	Шкала	Включить Шкала	При наличии галочки, можно с помощью кнопки **Шкала** настроить формат подписей по оси **Y**.
4.6.	Формат	Формат Dec Hex Float Unsigned	Формат данных регистра.
4.7.	Тип	Тип Byte Word DWord	Тип данных регистра.
4.8.	Диапазон	Минимум 0 Максимум 100	Нижняя/верхняя граница значений данного регистра, отображаемых трендом.

7.14. Таблицы

7.14.1. Таблица тревог

Рис. 7.78. Ярлык и внешний вид элемента **Таблица тревог**

Элемент **Таблица тревог** используется для отображения на экране панели списка сообщений, видимость каждого из которых определяется состоянием привязанного бита. Каждое новое сообщение попадает в конец списка. Список можно прокручивать с помощью элемента Управление графиками/таблицами.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 3.40:

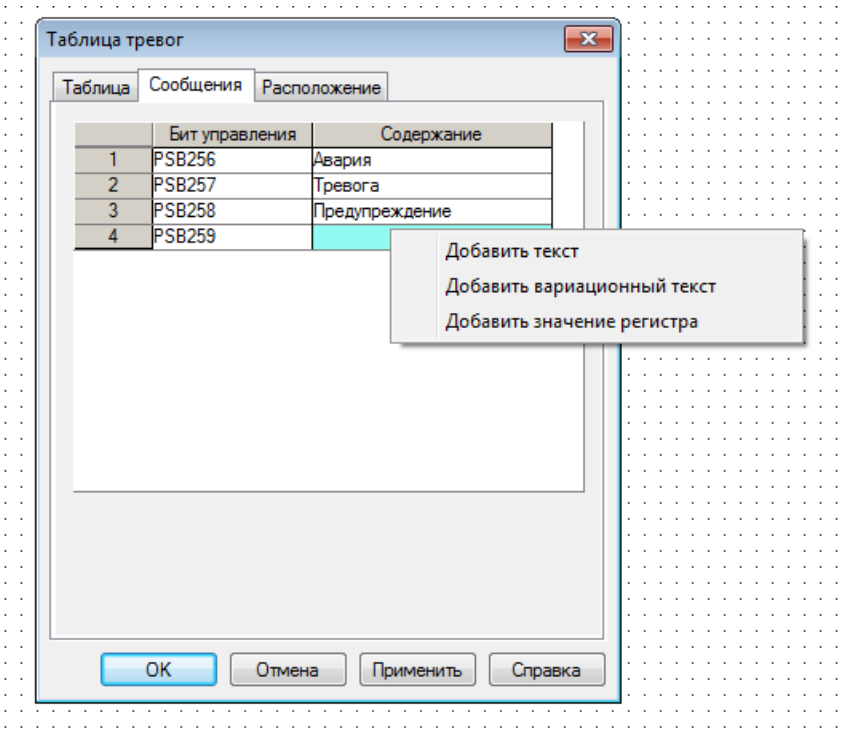
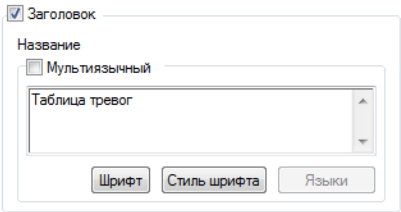
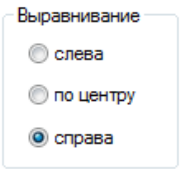


Рис. 7.79. Параметры элемента **Таблица тревог**, вкладка **Сообщения**

Табл. 3.40. Уникальные параметры элемента **Таблица тревог**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Таблица**		
1.1.	Заголовок		При наличии галочки, становится возможным задать текст заголовка таблицы (в т.ч. мультиязычный) и выбрать его шрифт и стиль.
1.2.	Высота заголовка	Высота заголовка 28	Высота строки заголовка в пикселях.
1.3.	Ширина	Ширина 220	Ширина таблицы в пикселях.
1.4.	Кол-во строк	Кол-во строк 3	Количество **одновременно** отображаемых строк таблицы.
1.5.	Высота строк	Высота строк 28	Высота строк сообщений в пикселях.
1.6.	Выравнивание		Выравнивание текста в строках таблицы.
1.7.	Выделить контур	Выделить контур	При наличии галочки, вокруг таблицы отображается контур.
2.	Вкладка **Сообщения** (см. рис. 7.79) На этой вкладке формируется содержание сообщений, отображаемых элементом. Для добавления нового сообщения нажмите **ПКМ** на пустом поле вкладки и выберите команду **Новое сообщение**. После этого нажмите **ПКМ** на ячейке столбца **Содержание** и выберите тип содержимого – текст, вариационный текст или значение регистра (их параметры описаны в соответствующих пунктах). ***Обратите внимание***, что в сообщении можно одновременно выводить несколько экземпляров содержимого, принадлежащих разным типам. В столбце **Бит управления** с помощью двойного нажатия **ЛКМ** необходимо указать бит, чье значение будет определять появление/исчезновение сообщения в таблице (**ВКЛ** – появление сообщение, **ВЫКЛ** – исчезновение).		

7.14.2. Таблица событий реального времени

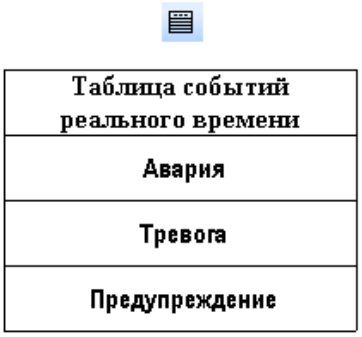


Рис. 7.80. Ярлык и внешний вид элемента **Таблица событий реального времени**

Элемент **Таблица событий реального времени** используется для отображения на экране панели списка сообщений, видимость каждого из которых определяется состоянием привязанного бита. Список можно прокручивать с помощью элемента Управление графиками/таблицами.

В отличие от элемента Таблица тревог, данный элемент имеет три особенности:

1. может отображать только статические сообщения;

2. каждому сообщению соответствует номер, который определяет порядок отображения сообщений. **Пример:** список пуст. Сообщение с №2 при своем появлении отобразится в первой строке. Сообщение с №1 при своем появлении отобразится в первой строке, а сообщение с №2 переместится во вторую строку.

3. шрифт текста одинаков для всех сообщений и задается в настройках проекта.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.41:

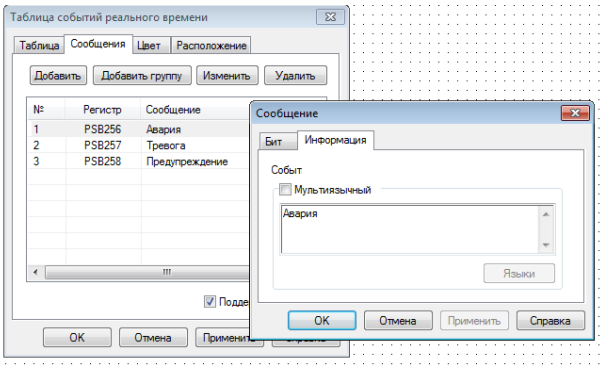


Рис. 7.81. Параметры элемента **Таблица событий реального времени**, вкладка **Сообщения**

Табл. 7.41. Уникальные параметры элемента **Таблица событий реального времени**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Таблица**		
1.1.	Заголовок	Мультиязычный Таблица событий реального времени Шрифт Стиль шрифта Языки	Текст заголовка таблицы (в т.ч. мультиязычный) и выбрать его шрифт и стиль.
1.2.	Кол-во строк	Кол-во строк 3	Количество **одновременно** отображаемых элементом строк.
1.3.	Ширина	Ширина 205	Ширина строк сообщений в пикселях.
1.4.	Высота	Высота 38	Высота строк сообщений в пикселях.
1.5.	Выравнивание	Выравнивание слева по центру справа	Выравнивание текста в строках таблицы.
2.	Вкладка **Сообщения** (см. рис. 7.81) На этой вкладке формируется содержание сообщений, отображаемых элементом. Для добавления нового сообщения нажмите кнопку **Добавить**. После этого дважды нажмите **ЛКМ** на созданной строке (или на кнопку **Изменить**) и выберите ее бит управления и текст сообщения. При наличии галочки **Поддержка Юникода,** в сообщениях могут отображаться символы Юникода. ***Обратите внимание***, что это необходимо для отображения в таблице **кириллических** символов.		

7.14.3. Историческая таблица

Появление	Сообщение	Подтверждение
15-07-15 15:51	Авария	15-07-15 15:56
15-07-15 15:51	Тревога	15-07-15 15:56
15-07-15 15:52	Предупреждение	15-07-15 15:56

Рис. 7.82. Ярлык и внешний вид элемента **Историческая таблица**

Элемент **Историческая таблица** используется для отображения на экране панели таблицы истории тревог, которая содержит информационные сообщения, появление которых определяется состоянием привязанного бита, а также дату и время их появления и квитирования оператором.

Прокрутка таблицы, очистка таблицы и квитирование тревог осуществляется с помощью элемента Управление графиками/таблицами.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.42:

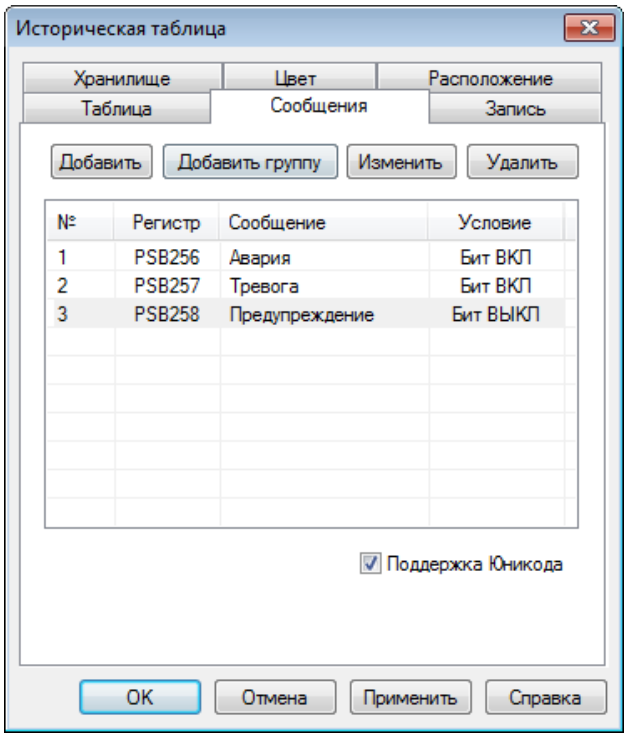
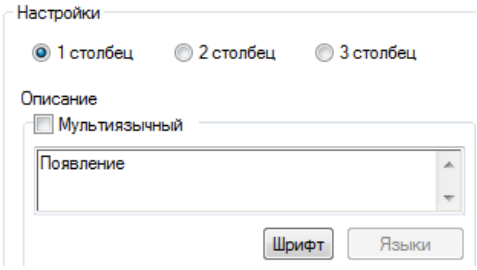
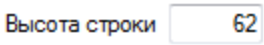
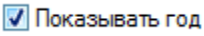
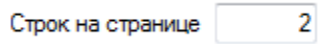
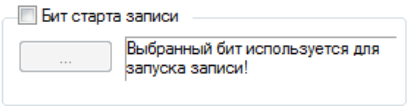


Рис. 7.83. Параметры элемента **Историческая таблица**, вкладка **Сообщения**

Табл. 7.42. Уникальные параметры элемента **Историческая таблица**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Таблица**		
1.1.	Столбцы		Для каждого из столбцов таблицы настраивается текст заголовка (возможно использования мультиязычности), ширина и выравнивание текста сообщений.
1.2.	Высота строки		Высота строки таблицы в пикселях.
1.3.	Показывать год		При наличии галочки, метки времени, отображаемые в таблице, содержат год.
1.4.	Строк на странице		Количество **одновременно** отображаемых элементом строк.
1.5.	Всего записей		Число сообщений, сохраняемых элементом. После его превышения, новые сообщения начинают перезаписывать предыдущие (начиная с самого раннего).
2.	Вкладка **Сообщения** (см. рис. 7.83) На этой вкладке формируется содержание сообщений, отображаемых элементом. Для добавления нового сообщения нажмите кнопку **Добавить**. После этого дважды нажмите **ЛКМ** на созданной строке (или на кнопку **Изменить**) и выберите ее бит управления, условие появления сообщения (по переднему или заднему фронту бита) и его текст. При наличии галочки **Поддержка Юникода,** в сообщениях могут отображаться символы Юникода. ***Обратите внимание***, что это необходимо для отображения в таблице **кириллических** символов.		
3.	Вкладка **Запись**  На этой вкладке можно указать бит старта записи (отображения) тревог данного элемента.		

4.	Вкладка **Сохранение** На этой вкладке можно указать первый из группы регистров, используемых для сохранения данных элемента. Сохранение происходит в режиме кольцевого буфера. При наличии галочки **В авто. области**, значения сохраняются в области авторазмешения панели. ***Рекомендуется*** использовать именно этот режим сохранения, поскольку в этом случае исключается возможность сохранения в регистры, уже задействованные пользователем в проекте. Различия областей памяти описаны в п. 4.1. ***Обратите внимание***, что квитирование сообщений возможно **только** при использовании в качестве регистров хранения **PFW регистров**. Количество регистров, используемых для сохранения данных таблицы: $N = CB + (DT + 2) \cdot (S + 1)$, где **CB** – кол-во регистров, используемых кольцевым буфером (константа: **CB = 4**); **DT** – кол-во регистров, используемых для сохранения меток времени одной строки (времени появления и времени подтверждения). При наличии галочки **Показывать год** [пп. 1.3] **DT = 10,** при отсутствии галочки **Показывать год** [пп. 1.3] **DT = 8**); **S** – количество сообщений таблицы (см. пп. 1.5). **Пример:** для таблицы с тремя записями и наличием галочки **Показывать год** (пп. 1.3) потребуется 52 регистров хранения.

7.14.4. Таблица ввода данных

Рис. 7.84. Ярлык и внешний вид элемента **Таблица ввода данных**

Элемент **Таблица ввода данных** используется для отображения на экране таблицы значений регистров с возможностью их ручного ввода. Прокрутка таблицы осуществляется с помощью элемента Управление графиками/таблицами.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.43:

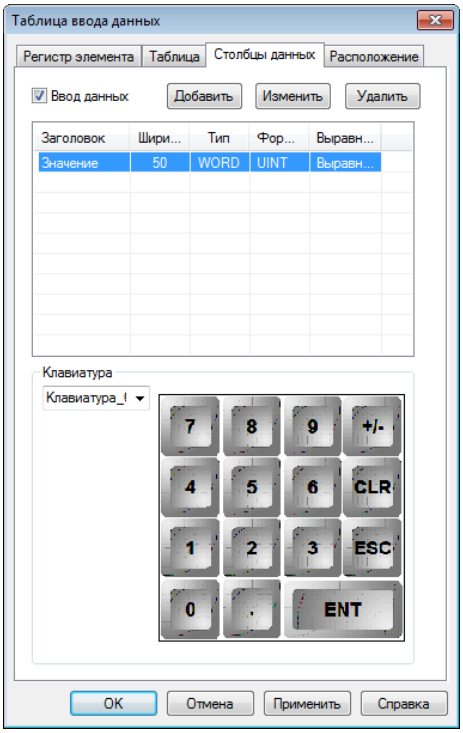
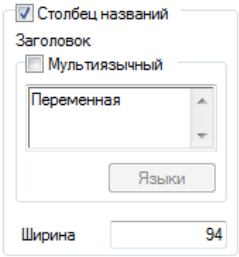
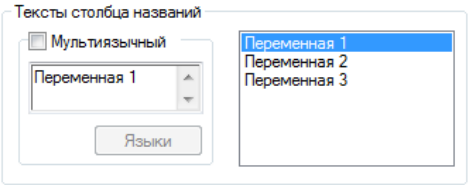
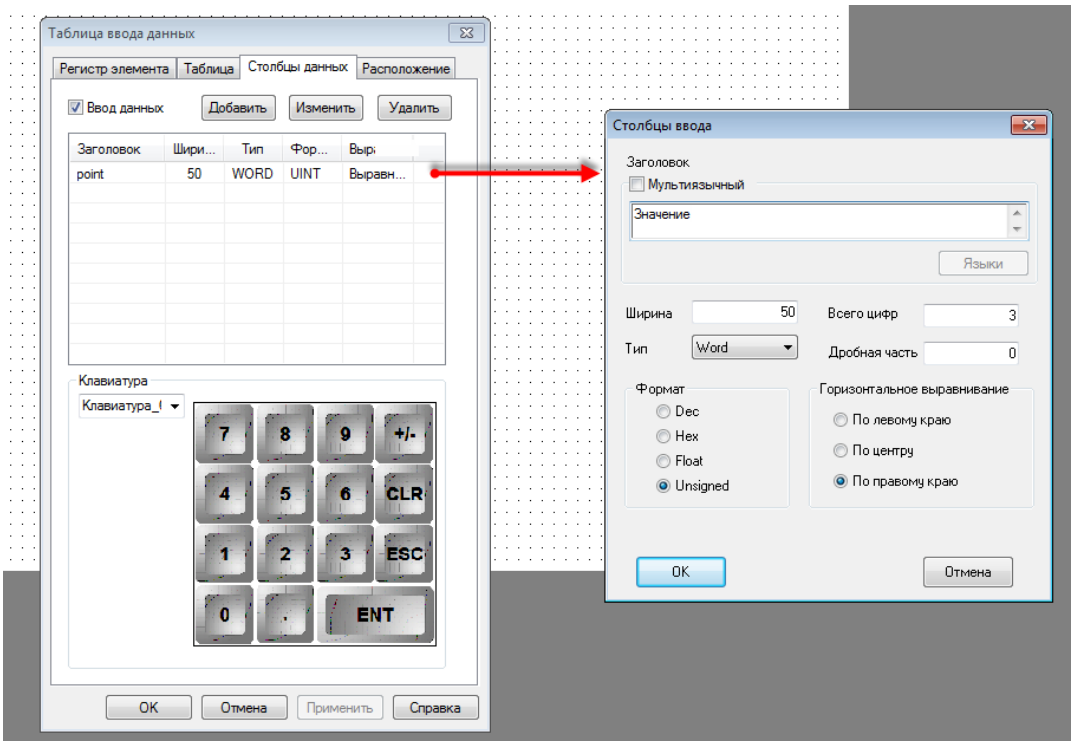


Рис. 7.85. Параметры элемента **Таблица ввода данных**, вкладка **Столбцы данных**

Табл. 7.43. Уникальные параметры элемента **Таблица ввода данных**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Регистр элемента** Количество регистров, используемых для сохранения данных таблицы: $N = (Qw + Qdw \cdot 2) \cdot S$, где **Qw –** кол-во столбцов с данными любого типа, кроме **DWORD**; **Qdw –** кол-во столбцов с данными типа **DWORD**; **S** – количество записей (строк) таблицы. **Пример**: для таблицы с двумя столбцами данных типа **WORD** и тремя строками потребуется 6 регистров.		
2.	Вкладка **Таблица**		
2.1.	Всего записей	Всего записей 3	Общее количество строк элемента.
2.2.	Строк на странице	Строк на странице 3	Количество строк, **одновременно** отображаемых элементом.
2.3.	Высота заголовка	Высота заголовка 55	Высота строки заголовков в пикселях.
2.4.	Высота строки	Высота строки 55	Высота ячеек таблицы в пикселях.
2.5.	Заголовки	☑ Заголовки	При отсутствии галочки, строка заголовков не отображается.
2.6.	Граница	☑ Граница	При наличии галочки, вокруг элемента отображается контур.
2.7.	Шрифт заголовка	Шрифт заголовка	Шрифт заголовков.
2.8.	Шрифт ячейки	Шрифт ячейки	Шрифт содержимого ячеек таблицы.
2.9.	Столбец с нумерацией	☑ Столбец с нумерацией Заголовок ☐ Мультиязычный Номер Языки Ширина 30	При наличии галочки, в таблице отображается столбец с порядковыми номерами строк. Можно указать название столбца (в т.ч. мультиязычное) и его ширину.

2.10.	Столбец названий		При наличии галочки, в таблице отображается столбец со статической текстовой информацией (см. пп. 2.11). Можно указать название столбца (в т.ч. мультиязычное) и его ширину.
2.11.	Тексты столбца названий		Содержимое столбца статических текстов (см. пп. 2.10). Можно использовать мультиязычные тексты.
3.	Вкладка **Столбцы данных**  На этой вкладке создаются столбцы таблицы. При наличии галочки **Ввод данных**, содержимое столбца может редактироваться оператором. В этом случае во вкладке **Клавиатура** можно выбрать используемую для этого экранную клавиатуру. Для добавления нового столбца используется кнопка **Добавить**, для редактирования созданного – **Изменить** (или двойное нажатие **ЛКМ** на строку). В настройках столбца можно указать его заголовок, ширину, тип и формат данных, выравнивание, общее количество цифр и количество цифр после запятой.	

7.14.5. Таблица отображения данных

Номер	Срезы	Переменная 1	Переменная 2	Время
0	Sample 1	55	11	2015-07-16 11:06:48
1	Sample 2	55	11	2015-07-16 11:06:47
2	Sample 3	55	11	2015-07-16 11:06:46

Рис. 7.86. Ярлык и внешний вид элемента **Таблица отображения данных**

Элемент **Таблица отображения данных** используется для отображения на экране таблицы данных, обновляющейся в реальном времени. В отличие от элемента Таблица ввода данных, этот элемент имеет три особенности:

1. его содержимое не может изменяться оператором;
2. данные таблицы могут обновляться в реальном времени в случае использования циклического буфера;
3. в качестве формата отображаемых данных может использоваться системное время.

Прокрутка таблицы осуществляется с помощью элемента Управление графиками/таблицами.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7 и п. 7.14.4.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.44:

Табл. 7.44. Уникальные параметры элемента **Таблица отображения данных**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Регистр элемента** Номер первого из регистров данных, отображаемых таблицей. Количество регистров, используемых для отображения данных таблицы, рассчитывается по формуле: $N = CB + (Qw + Qdw \cdot 2 + DT) \cdot (S + 1)$, где **CB** – кол-во регистров, используемых кольцевым буфером (константа: **CB = 4**); **Qw –** кол-во столбцов с данными любого типа, кроме **DWORD**; **Qdw –** кол-во столбцов с данными типа **DWORD**; **DT** – кол-во регистров, используемых для сохранения метки времени одной строки (константа: **DT = 6**); **S** – количество записей (строк) таблицы. Пример: для таблицы с двумя столбцами данных типа **WORD** и тремя строками потребуется 36 регистров.		
2.	Вкладка **Столбцы данных**		
2.1.	Циклический буфер	Цикл. буфер	При наличии галочки элемент в реальном времени отображает содержимое циклического буфера (используется для отображения данных элементов типа Тренд, Архивирование в панели и и т.д.).

7.15. Управление графиками/таблицами

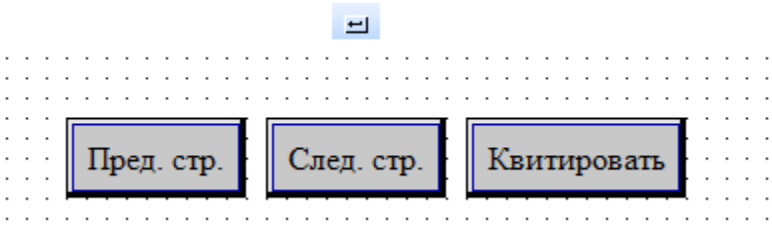


Рис. 7.87. Ярлык и внешний вид элемента **Управление графиками/таблицами**

Элемент **Управление графиками/таблицами** используется для взаимодействия с соответствующими элементами – перемещению по историческим графикам, прокрутке таблиц, квитированию тревог и т.д. ***Обратите внимание***, что элемент работает корректно только при наличии на данном экране единственного управляемого элемента.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.45:

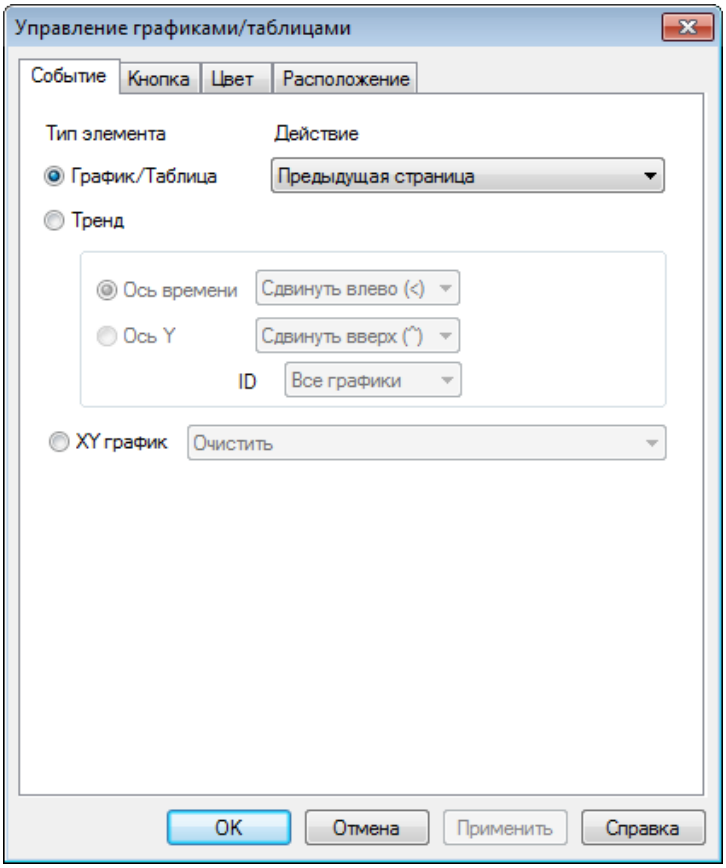


Рис. 7.88. Ярлык и внешний вид элемента **Управление графиками/таблицами**

Табл. 3.45. Уникальные параметры элемента **Таблица тревог**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Событие,** тип элемента – **График/Таблица** График/Таблица Данные действия применимы для элементов Исторический график, XY график + модель, Таблица тревог, Таблица событий реального времени, Историческая таблица, Таблица ввода данных, Таблица отображения данных.		
1.1.	Предыдущая страница	Предыдущая страница Следующая страница Предыдущий элемент Следующий элемент Подтвердить Удалить содержимое Сдвинуть вверх Сдвинуть вниз Сдвинуть влево Сдвинуть вправо Увеличить Уменьшить Сброс	Для Исторического графика и всех таблиц.
1.2.	Следующая страница		Для Исторического графика и всех таблиц.
1.3.	Предыдущий элемент		Переход на предыдущий срез/строку. Для Исторического графика и всех таблиц.
1.4.	Следующий элемент		Переход на следующий срез/строку. Для Исторического графика и всех таблиц.
1.5.	Подтвердить		Квитирование тревог. Только для Исторической таблицы.
1.6.	Удалить содержимое		Очистка истории Исторического графика/Исторической таблицы.
1.7.	Сдвинуть вверх/вниз/ влево/вправо		Перемещение по элементу XY график + модель.
1.8.	Увеличить/ Уменьшить		Изменение масштаба элемента XY график + модель.
1.9.	Сброс		Сброс перемещений и масштабирования элемента XY график + модель.

<table>
<tr><td>2.</td><td colspan="3">Вкладка Событие, тип элемента – Тренд

Тренд

Данные действия применимы для элемента Тренд. ID определяет номер кривой тренда, с которой производится действие.</td></tr>
<tr><td>2.1.</td><td>Сдвинуть влево/вправо/ вверх/вниз</td><td rowspan="5">Ось времени
Ось Y
Сдвинуть влево (<)
Сдвинуть влево (<<<)
Сдвинуть вправо (>)
Сдвинуть вправо (>>>)
Приблизить (+)
Приблизить (+++)
Отдалить (-)
Отдалить (---)
Очистить
Отдалить
Приблизить
Сдвинуть вверх (^)
Сдвинуть вверх (^^^)
Сдвинуть вниз (v)
Сдвинуть вниз (vvv)
Приблизить (+)
Приблизить (+++)
Отдалить (-)
Отдалить (---)
Показать
Скрыть
Очистить
Приблизить
Отдалить
ID График1</td><td rowspan="2">Прокрутка тренда.</td></tr>
<tr><td>2.2.</td><td>Приблизить</td></tr>
<tr><td>2.3.</td><td>Отдалить</td><td rowspan="2">Изменение масштаба тренда.</td></tr>
<tr><td>2.4.</td><td>Показать</td></tr>
<tr><td>2.5</td><td>Скрыть</td><td>Показать содержимое тренда.</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>Скрыть содержимое тренда.</td></tr>
<tr><td>3.</td><td colspan="3">Вкладка Событие, тип элемента – XY график

XY график

Данные действия применимы для элемента XY график.</td></tr>
<tr><td>3.1.</td><td>Очистить</td><td rowspan="4">Очистить
Только текущие точки
Добавить текущие точки
Отрисовка в реальном времени</td><td>Очистить поле графика.</td></tr>
<tr><td>3.2.</td><td>Только текущие точки</td><td>Отрисовать только текущие значения регистров.</td></tr>
<tr><td>3.3.</td><td>Добавить текущие точки</td><td>Добавление новых значений регистров с сохранением отображения старых.</td></tr>
<tr><td>3.4.</td><td>Отрисовка в реальном времени</td><td>Отрисовка графика в реальном времени.</td></tr>
</table>

7.16. Архивирование

7.16.1. Архивирование в панели

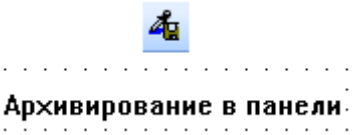


Рис. 7.89. Ярлык и внешний вид элемента **Архивирование в панели**

Элемент **Архивирование в панели** является ***невизуализируемым*** (т.е. не отображается на экране панели) и используется для сохранения текущих значений одних регистров панели в другие с возможностью записи метки времени.

Обратите внимание, что элемент активен только в то время, пока открыт экран, на котором он расположен. При необходимости выполнения действий в независимости от открытого экрана, следует сделать элемент глобальным.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 3.46:

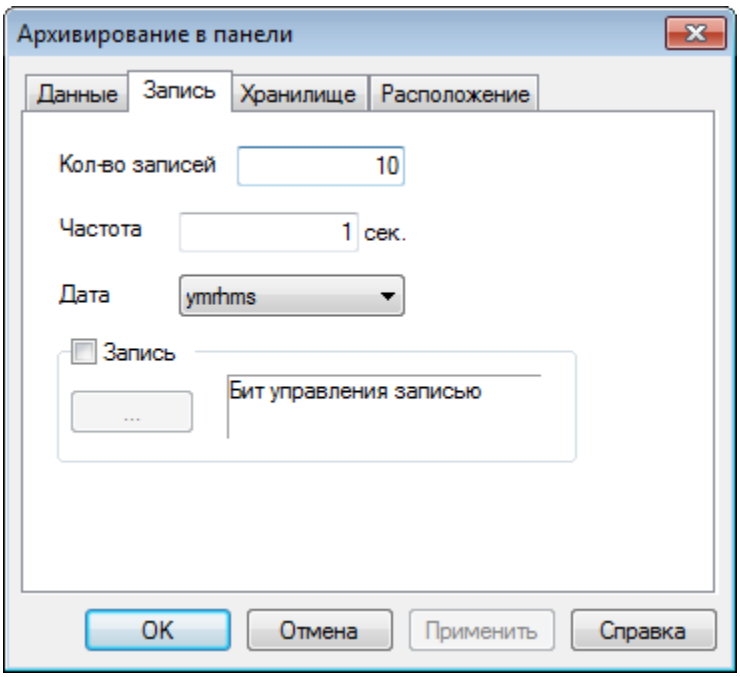
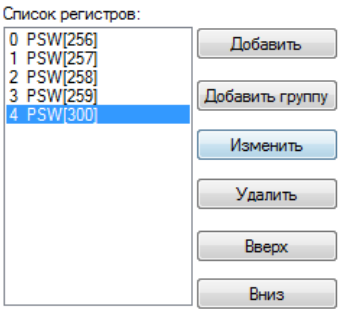
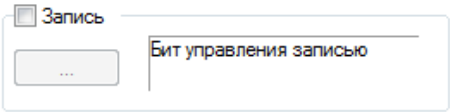


Рис. 7.89. Параметры элемента **Архивирование в панели**, вкладка **Запись**

Табл. 3.46. Уникальные параметры элемента **Архивирование в панели**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Данные**  На этой вкладке выбираются архивируемые регистры.		
2.	Вкладка **Запись**		
2.1.	Кол-во записей	 	Размер архива в срезах. Каждый срез представляет собой набор значений всех регистров, указанных в пп. 1.
2.2.	Частота	 	Период архивирования данных.
2.3.	Дата	 	Выбор наличия или отсутствия метки времени в архиве.
2.4.	Запись	 	При наличии галочки, можно указать бит управления записью (**ВКЛ** – начать запись, **ВЫКЛ** – остановить запись).
3.	Вкладка **Хранилище** Количество регистров, используемых для сохранения данных архива: $N = CB + (Qw + Qdw \cdot 2 + DT) \cdot (S + 1)$, где **CB** – кол-во регистров, используемых кольцевым буфером (константа: **CB = 4**); **Qw –** кол-во архивируемых значений типа **WORD**; **Qdw –** кол-во архивируемых значений типа **DWORD**; **DT** – кол-во регистров, используемых для сохранения метки времени одного среза (при записи метки времени [см. пп. 2.3] **DT = 6,** без записи метки времени **DT = 0**); **S** – количество записей (глубина) архива. Пример: для архива двух регистров типа **WORD** и с глубиной 10 срезов и записью метки времени потребуется 92 регистра хранения.		

7.16.2. Архивирование на USB

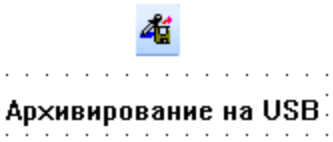


Рис. 7.90. Ярлык и внешний вид элемента **Архивирование на USB**

Элемент **Архивирование на USB** является ***невизуализируемым*** (т.е. не отображается на экране панели) и используется для записи архива значений регистров панели с меткой времени на **USB flash** накопитель в виде файлов формата **.csv**. ***Обратите внимание***, что данный функционал доступен только для панелей **СП3хх-Р**. Элемент способен архивировать до 127 регистров.

Обратите внимание, что элемент активен только в то время, пока открыт экран, на котором он расположен. При необходимости выполнения действий в независимости от открытого экрана, следует сделать элемент глобальным.

Рекомендуется использовать накопители промышленного исполнения. При циклической записи архива ***крайне не рекомендуется*** создавать файлы слишком часто (например, каждые несколько секунд). ***Обратите внимание***, что емкость накопителя не должна превышать 32 Гб.

Экспортировать/импортировать данные с **USB flash** можно также с помощью элементов Функциональная кнопка/Функциональная область (см. п. 9.7).

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.47:

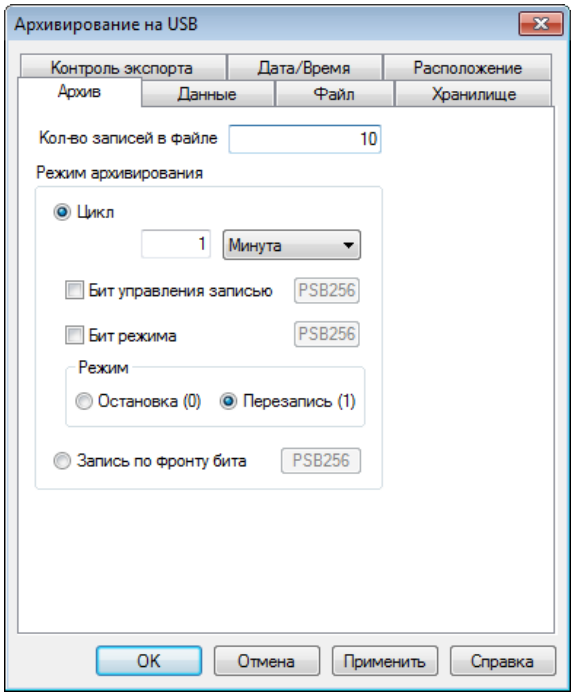


Рис. 7.91. Параметры элемента **Архивирование на USB**, вкладка **Архив**

Табл. 7.47. Уникальные параметры элемента **Архивирование на USB**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Архив**		
1.1.	Кол-во записей в файле архива	Кол-во строк для одной записи 1	Кол-во срезов, помещаемых в архив при каждой записи. Значение по умолчанию – **1** (в архив записываются только текущие значения).
1.2.	Цикл	Режим архивирования Цикл 1 Секунда Бит управления записью PSB256 Бит режима PSB256 Режим Остановка (0) Перезапись (1) По биту PSB256	Выбор режима циклической записи архива. **Частота** – частота записи значений регистров элемента в архив; **Бит управления записью** – при наличии галочки, можно указать бит старта/остановки записи архива. Когда бит принимает значение **ВКЛ**, начинается запись значений в архив. Когда бит принимает значение **ВЫКЛ** – запись прекращается; **Режим** – выбор действия после заполнения файла (пп. 1.1) – остановка или перезапись; **Бит режима** – при наличии галочки можно выбрать бит, которой будет определять текущий режим архивирования (**ВКЛ** – перезапись, **ВЫКЛ** – остановка).
1.3.	Запись по фронту бита	Запись по фронту бита PSB256	Выбор режима триггерной записи архива. Запись в архив будет производиться по фронту выбранного бита.

2.	Вкладка **Данные** На этой вкладке выбираются и настраиваются регистры, отображаемые элементом.		
2.1.	Название	Название Variable1	Название архивируемого регистра. Это название будет заголовком соответствующего столбца в .csv файле. Не должно содержать кириллицу. Макс. кол-во символов – 30.
2.2.	Регистр	Регистр PSW300	Выбор архивируемого регистра.
2.3.	Тип данных	Тип данных Word	Тип данных архивируемого регистра.
2.4.	Формат	Формат Dec Hex Float Unsigned	Формат данных архивируемого регистра.
2.5.	Разрядность	Разрядность Всего знаков 4 Дробная часть 0	Полное количество знаков, отображаемых элементом, и количество знаков, отображаемых после запятой.
3.	Вкладка **Файл**		
3.1.	ID устройства	ID устройства 0 Выбрать регистр PSW256	Номер устройства (совпадающий с номером **USB A** порта панели), на которое происходит запись. Первому порту соответствует значение **0**. В режиме эмуляции **ID** соответствует номеру логического диска ПК (**0** – C:\, **1** – D:\ и т.д.).
3.2.	Путь/Файл	Путь/Файл MyArhiv.csv Выбрать регистр	Путь к файлу и его название. Без указания пути файл записывается в корень **USB flash**. Использование кириллицы недопустимо. Вместо фиксированного значения можно выбрать регистр. Пример: **Archives/MyArchive.csv**

3.3.	Имя файла	Фиксированное имя Повтор заголовка Имя по умолчанию Добавить номер после имени 0 Выбрать регистр PSW256 Название по дате	Выбор режима создания файлов архива: **Фиксированное имя** – все данные сохраняются в одном файле. При наличии галочки **Повтор заголовка**, каждая запись в архив предваряется строкой заголовков; **Имя по умолчанию** – каждая запись в архив приводит к созданию нового файла с именем **Name**0000~**Name**9999, где **Name** – имя файла, указанное в пп. 3.2; **Добавить номер после имени** – данные сохраняются в файле **Name**№, где **Name** – имя файла, указанное в пп. 3.2, **№** - номер, указанный в данном пункте. Вместо фиксированного номера можно использовать значение регистра – таким образом, можно записывать данные в разные файлы; **Название по дате** – данные сохраняются в файлах с названиями формата **YYYY-MM-DD** (2015-08-14).
3.4.	Разделитель значений	Разделитель значений ;	Разделитель значений в файле **.csv**. Рекомендуется использовать “**;**” – символ разделения ячеек для .csv.
4.	Вкладка **Хранилище** На этой вкладке можно указать первый из группы регистров, используемых для сохранения данных элемента перед записью их на **USB flash**. Сохранение происходит в режиме кольцевого буфера. Количество регистров, используемых для сохранения данных одного регистра, отображаемого на графике реального времени: $N = CB + (Qw + Qdw \cdot 2 + DT) \cdot (S + 1)$, где **CB** – кол-во регистров, используемых кольцевым буфером (константа: **CB = 4**); **Qw –** кол-во значений типа **WORD**, записываемых в архив; **Qdw –** кол-во значений типа **DWORD**, записываемых в архив; **DT** – кол-во регистров, используемых для сохранения метки времени одного среза (при наличии галочки **Дата/Время** (пп. 6) **DT = 6**, при ее отсутствии **– DT = 0**); **S** – кол-во срезов в файле архива (см. пп. 1.1). Пример: для двух значений типа **WORD** с числом срезов 5 потребуется 52 регистра.		

5.	Вкладка **Контроль экспорта**		
5.1.	Очистить регистры после экспорта	☑ Очистить регистры после экспорта	При наличии галочки, после записи в **.csv** файл, регистры из пп. 4 сбрасываются в 0. Это позволяет избежать дублирования строк в файле архива.
5.2.	Разрешение на экспорт	☑ Разрешение на экспорт PSB256	Бит разрешения записи в файл. **ВКЛ** – запись разрешена, **ВЫКЛ** – запись запрещена.
5.3.	Экспорт текущих значений	☑ Экспорт текущих значений PSB257	Бит записи текущих значений (по переднему фронта бита).
5.4.	Статус экспорта	☑ Статус экспорта PSB258	Бит состояния записи в файл. **ВКЛ** – ведется запись, В**ЫКЛ** – запись не ведется.
5.5.	Ошибки экспорта	☑ Ошибки экспорта PSW256	Результат записи в файл: **0** – запись завершена успешно; **1** – USB накопитель не обнаружен; **2** – недостаточно памяти для импорта; **3** – неверно указан путь к файлу/имя файла; **4** – не удалось получить доступ к файлу.
5.6.	Прогресс экспорта (%)	☑ Прогресс экспорта (%) PSW257	Прогресс записи в файл (в %).
6.	Вкладка **Дата/Время** ☑ Дата/Время Формат даты YYYY-MM-DD Пример 2015-07-17 Формат времени HH:MM:SS Пример 10:32:45 На данной вкладке можно включить/отключить запись метки времени в архив и выбрать ее формат.		

7.17. Анимация

7.17.1. Анимация движения

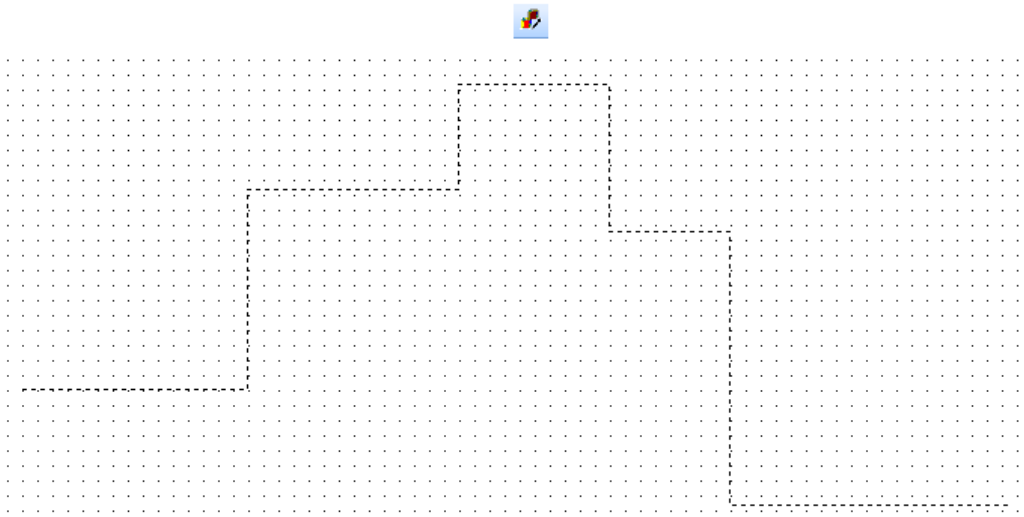


Рис. 7.92. Ярлык и внешний вид элемента **Анимация движения**

Элемент **Анимация движения** используется для создания пути, по которому может перемещаться любой другой графический элемент. Каждое нажатие **ЛКМ** на рабочее поле создает новую точку пути. Последняя точка создается двойным нажатием **ЛКМ**. После этого необходимо сгруппировать путь с нужным элементом при помощи команды Сгруппировать из контекстного меню элементов.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.48:

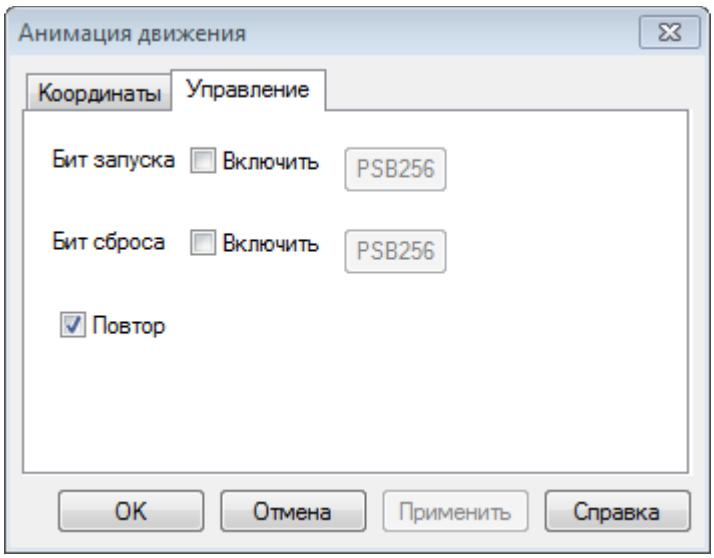
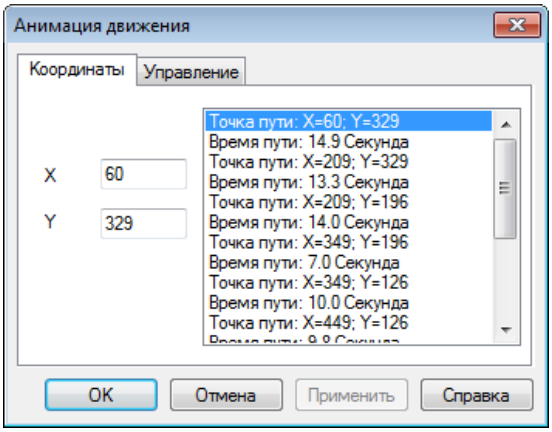


Рис. 7.93. Параметры элемента **Анимация движения**, вкладка **Управление**

Табл. 7.48. Уникальные параметры элементы **Анимация движения**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Координаты**  На этой вкладке задаются координаты точек пути и время, затрачиваемое на перемещение элемента между ними.	
2.	Вкладка **Управление**		
2.1.	Бит запуска	Бит запуска ☐ Включить PSB256	При наличии галочки, можно указать бит перемещения элемента (**ВКЛ** – перемещается, **ВЫКЛ** – остановлен).
2.2.	Бит сброса	Бит сброса ☐ Включить PSB256	При наличии галочки, можно указать бит управления сбросом анимации (**ВКЛ** – возвращение элемента в начальную точку пути).
2.3.	Повтор	☑ Повтор	При наличии галочки, после прохождения пути элемент возвращается в начальную точку (т.е. перемещение будет зацикленным).

7.17.2. Анимация изображения

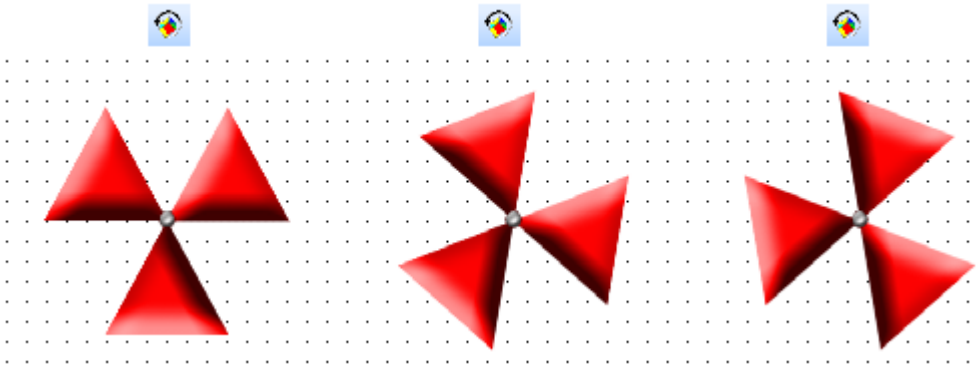


Рис. 7.94. Ярлык и внешний вид элемента **Анимация изображения**

Элемент **Анимация изображения** используется для создания анимации из набора графических файлов.

Типичные параметры графического элемента описаны в п. 3.7.

Уникальные параметры графического элемента описаны в табл. 7.49:

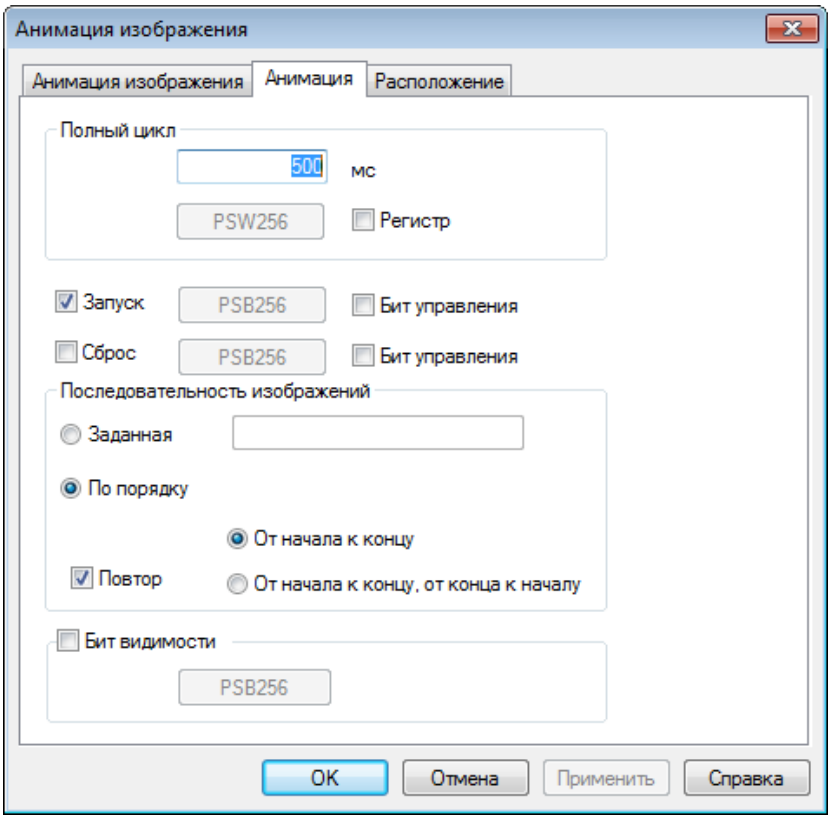
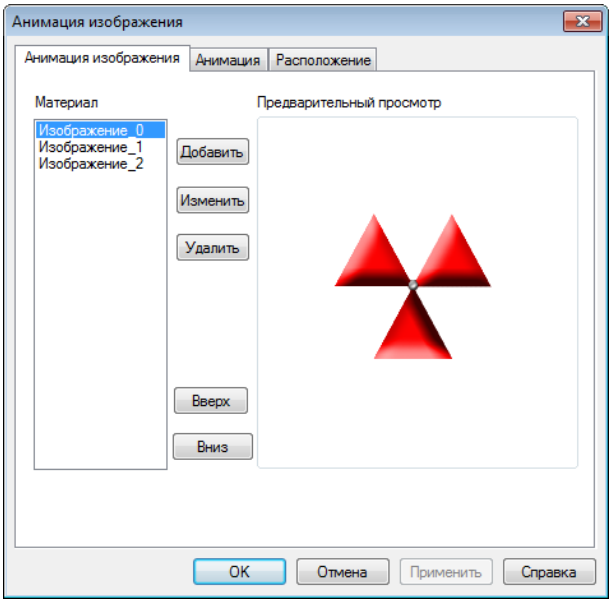


Рис. 7.95. Параметры элемента **Анимация изображения**, вкладка **Анимация**

Табл. 7.49. Уникальные параметры элемента **Анимация изображения**

№	Название параметра	Скриншот	Описание
1.	Вкладка **Анимация изображения**  На этой вкладке выбираются изображения, которые будут использоваться в качестве кадров анимации.	
2.	Вкладка **Анимация**		
2.1.	Полный цикл	Полный цикл 500 мс PSW256 Регистр	Время полного цикла анимации в мс (т.е. время, за которое будут показаны все кадры данной анимации). Вместо значения можно указать регистр.
2.2.	Запуск	Запуск PSB256 Бит управления	При наличии галочки, анимация будет запущена после старта проекта. Можно указать бит управления анимацией (**ВКЛ** – запущена, **ВЫКЛ** – остановлена).
2.3.	Сброс	Сброс PSB256 Бит управления	При наличии галочки, анимация не будет запущена после старта проекта. Можно указать бит управления сбросом анимации (**ВКЛ** – сброшена на первый кадр, **ВЫКЛ** – запущена с первого кадра)

2.4.	Последовательность изображений	Последовательность изображений Заданная По порядку От начала к концу Повтор От начала к концу, от конца к началу	**Заданная** – выбор последовательности кадров анимации. Пример: **0,1,0,2,3,3**. Номер соответствует номеру кадра в пп. 1. **По порядку** – последовательность кадров анимации определяется порядком кадров в пп. 1. При выборе режима **От начала к концу, от конца к началу** каждый четный цикл кадры демонстрируются в прямом порядке, каждый нечетный – в обратном. **Повтор** – при наличии галочки анимация отображается в цикле, при отсутствии – демонстрируется один цикл.
2.5.	Бит видимости	Бит видимости PSB256	При наличии галочки можно выбрать бит, значение которого будет определять видимость элемента (**ВЫКЛ** – элемент невидим, **ВКЛ** – элемент виден).

8. Использование макросов

8.1. Общие сведения

Функциональные возможности панелей **СП3хх** могут быть расширены благодаря использованию **макросов**, написанных на языке ANSI C (C89).

Вкладка **Макросы** располагается на Панели проекта и по умолчанию содержит только глобальный макрос. В нем при необходимости объявляются переменные и функции, доступные во всех пользовательских макросах. Для создания пользовательского макроса необходимо нажать **ПКМ** на вкладку **Макросы** и выбрать команду **Добавить макрос**, после чего ввести название макроса и пояснительную информацию (автора, версию, дату создания, краткое описание)

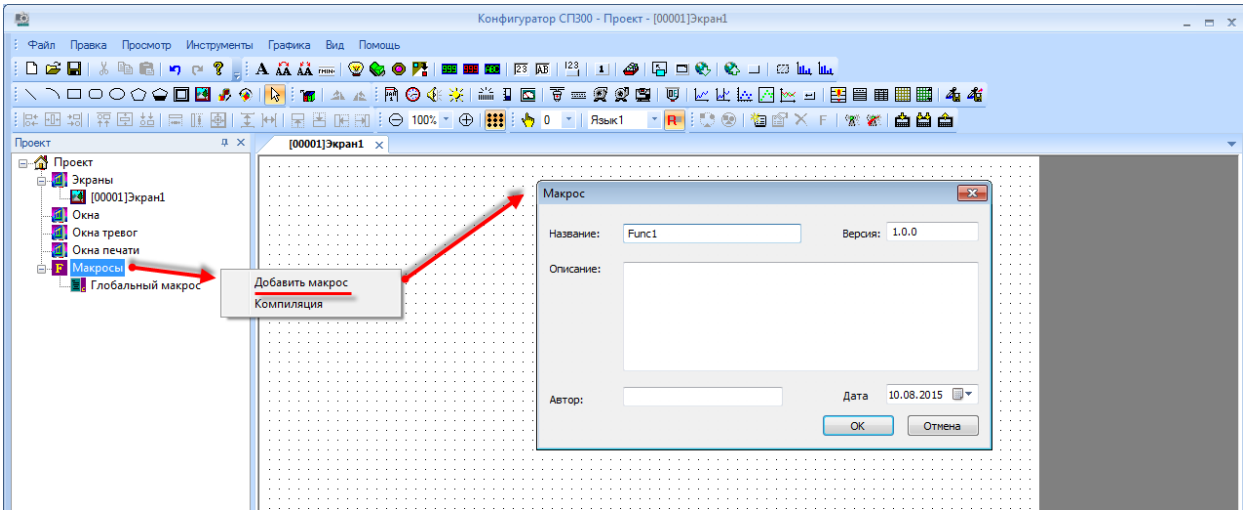


Рис. 8.1. Создание пользовательского макроса

Использование макросов обычно тесно связано с операциями чтения и записи значений в память панели. Информация об областях памяти приведена в п. 4.

После написания кода макроса, необходимо скомпилировать его с помощью команды **Компиляция** (см. рис. 8.1). При отсутствии ошибок в коде макроса, появится следующее окно:

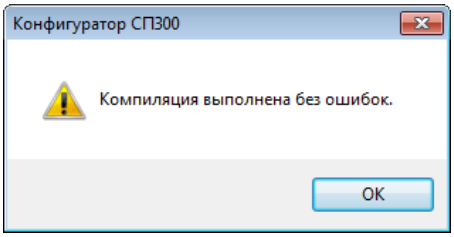


Рис. 8.2. Результат успешной компиляции макроса

Вызов макроса осуществляется с помощью элементов Функциональная кнопка или Функциональная область с привязанным действием **Вызов макроса**. ***Обратите внимание***, что макрос выполнятся только в то время, пока открыт экран, на котором расположен элемент. При необходимости выполнения макроса в независимости от открытого экрана, следует сделать элемент глобальным.

8.2. Примеры пользовательских макросов

8.2.1. Предусловия

Перед началом работы с макросами следует обратить внимание на следующие моменты:

1. При написании кода макросов регистр имен функций, типов и т.д. имеет принципиальное значение – функция **M**ax будет работать, а функция **m**ax – нет.

2. Принцип работы с различными областями памяти в макросах отличается:

Для **PSB**: с помощью функций SetPSB и ResetPSB.

Для **PSW**: с помощью оператора «=».

Для **PFW**: с помощью функций Read/Reads и Write/Writes.

Обратите внимание, что присвоения в стиле PSB[300]=TRUE; и PFW[300]=100; **не сработают**.

3. При записи в память панели значений, которые занимают более одного регистра (DWORD или FLOAT) нужно использовать специальные операторы при этом первый используемый адрес обязательно должен быть четным (т.е. можно записать FLOAT в PSW300-301, но нельзя в PSW301-302).

(DWORD)(PSW+300)=dwVar; // записать DWORD переменную в регистры PSW300-PSW301

(float)(PSW+300)=fVar; // записать float переменную в регистры PSW300-PSW301

4. Переменные макросов инициализируются при каждом вызове – поэтому при необходимости сохранять результаты вычислений необходимо использовать память панели.

5. Если при объявлении переменной пользовательского макроса не указывается ее начальное значение, то она будет инициализирована с произвольным значением. Для переменных глобального макроса задать начальное значение **нельзя**.

6. В режиме эмуляции макросы не работают.

7. Более подробную информацию о синтаксисе и возможностях языка С можно найти в соответствующей литературе – например, в классическом труде *Б.В. Керниган, Д.М. Ричи. Язык С*.

8.2.2. Объявление переменных

Обратите внимание, что объявление переменных может осуществляться **только в начале макроса**.

Код функции:

BOOL a; // объявление переменной типа **BOOL** с начальным значением **FALSE**

BYTE b=6; // объявление переменной типа **BYTE** с начальным значением 6

WORD c=PSW[300]; // объявление переменной типа **WORD**
// с начальным значением из регистра **PSW300**

DWORD d; // объявление переменной типа **DWORD** с начальным значение **0**

WORD e[4]; // объявление массива из четырех переменных типа **WORD**

UINT f; // объявление переменной типа **UINT**

float g; // объявление переменной типа **float**

char str[10]; // объявление массива из 10 переменных типа **char**

8.2.3. Операции с битами

1. Запись **ВКЛ (1)** в бит памяти

Задача: записать **ВКЛ (1)** в бит **PSB300**.

Код макроса: SetPSB(300);

2. Запись **ВЫКЛ (0)** в бит памяти

Задача: записать **ВЫКЛ (0)** в бит **PSB300**.

Код макроса: ResetPSB(300);

3. Присваивание (бит **PSB**->бит **PSB)**

Задача: присвоить значение бита **PSB400** биту **PSB300**.

Код макроса:
```
if(GetPSBStatus(400))
{
        SetPSB(300);
}
else
{
        ResetPSB(300);
}
```

4. Присваивание (бит **PSW**->бит **PSB**)

Задача: записать значение четвертого бита регистра **PSW400** в бит **PSB300**.

Код макроса:
```
if ( (PSW[400] & (1<<4)) != 0 )        // PSW400.4
{
        SetPSB(300);
}
else
{
        ResetPSB(300);
}
```

5. Запись **ВКЛ (1)** в бит регистра

Задача: Записать значение **ВКЛ (1)** в бит **PSW400.4** регистра **PSW400**.

Код макроса: PSW[400] = PSW[400] | (1<<4) ; // побитовое ИЛИ

6. Запись **ВЫКЛ (0)** в бит регистра

Задача: Записать значение **ВЫКЛ (0)** в бит **PSW400.4** регистра **PSW400**.

Код макроса: PSW[400] = PSW[400] & ~(1<<4); // побитовое И и инверсия

8.2.4. Операторы и управляющие операторы

1. Присваивание (регистр->регистр)

Задача: записать в регистр **PSW300** значение регистра **PSW400**.

Код макроса: PSW[300] = PSW[400];

2. Математические операции

Задача: записать в регистр **PSW300** сумму/разность/произведение/частное/остаток от деления регистров **PSW400** и **PSW500**.

Код макроса:

```
PSW[300] = PSW[400] + PSW[500];

PSW[300] = PSW[400] - PSW[500];

PSW[300] = PSW[400] * PSW[500];

PSW[300] = PSW[400] / PSW[500];        // PSW[500] не должно быть равно 0

PSW[300] = PSW[400] % PSW[500];        // PSW[500] не должно быть равно 0
```

3. Оператор отрицания

Задача: если значение регистра **PSW400** не равно 0, то записать в регистр **PSW300** значение 100.

Код макроса:

```
if (PSW[400] != 0)
{
        PSW[300]=100;
}
```

4. Оператор сравнения

Задача: если значение регистра **PSW400** равно 100, то записать в регистр **PSW300** значение 10.

Код макроса:

```
if (PSW[400] == 100)
{
        PSW[300]=10;
}
```

5. Операторы максимума/минимума

Задача: записать в регистр **PSW300** наибольшее/наименьшее из значений регистров **PSW400** и **PSW500**.

Код макроса: PSW[300]=Max(PSW[400], PSW[500]);

PSW[300]=Min(PSW[400], PSW[500]);

6. Оператор условного перехода (**IF THEN ELSE**)

Задача: если значение регистра **PSW500** больше 0 и значение регистра **PSW600** меньше 100, записать в регистр **PSW300** значение 5, а в регистр PSW400 значение 10, иначе – записать в регистры **PSW300** и **PSW400** значение 1.

Код макроса:
```
if (PSW[500] > 0 && PSW[600]<100)  // логическое И
{
        PSW[300]=5;
        PSW[400]=10;
}
else
{
        PSW[300]=1;
        PSW[400]=1;
}
```

Задача: **(1)** Если значение регистра **PSW600** больше 0 или значение регистра **PSW700** меньше 100, записать в регистр **PSW300** результат возведения значения регистра **PSW400** в степень, равную значению регистра **PSW500**. **(2)** Если значение регистра **PSW600** меньше 0 или значение регистра **PSW700** больше 100, записать в регистр **PSW300** результат возведения значения регистра **PSW500** в степень, равную значению регистра **PSW400**. **(3)** Если условия **(1)** и **(2)** не выполняются, записать в регистр **PSW300** значение 0.

Код макроса:
```
if (PSW[600] > 0 || PSW[700]<100)  // логическое ИЛИ
{
        PSW[300]=pow(PSW[400],PSW[500]);
}
else if (PSW[600] < 0 || PSW[700]>100)
{
        PSW[300] = pow(PSW[500],PSW[400]);
}
else
{
        PSW[300]  =  0;
```

7. Оператор множественного выбора

Задача: Если значение регистра **PSW300** равно 1, записать в регистр **PSW400** значение 10. Если значение регистра **PSW300** равно 2, записать в регистр **PSW400** значение 20. Во всех остальных случаях записать в **PSW400** значение 0.

Код макроса:
```
switch (PSW[300])
{
case 1: PSW[400]=10;
        break;
case 2: PSW[400]=20;
        break;

default: PSW[400]=0;
         break;
 }
```

8. Цикл FOR

Задача: Записать в регистры **PSW300-PSW309** значение 1.

Код макроса:
```
int i;

for ( i = 0; i < 10; i++ )
{
  PSW[300+i]=1;
}
```

8.2.5. Разбиение и склейка переменных BYTE и DWORD

1. Разбиение и склейка переменных типа **BYTE**

Задача: поменять в регистре **PSW400** байты местами и записать результат в регистр **PSW300**.

Код макроса:

```
BYTE byVar1=0;                          // объявляем переменные типа BYTE
BYTE byVar2=0;

PSW[400] = 15;                          // начальное значение регистра PSW400
                                        // в двоичной системе - 0000 0000 0000 1111

byVar1 = LOBYTE(PSW[400]);              // вырезаем младший байт (0000 1111)
byVar2 = HIBYTE(PSW[400]);              // вырезаем старший байт (0000 0000)
PSW[300] = MAKEWORD(byVar2,byVar1);     // склеиваем байты в новый WORD
                                        // получаем 3840
                                        // в двоичной системе - 0000 1111 0000 0000
```

2. Разбиение и склейка переменных типа **DWORD**

Задача: поменять в **DWORD**, который занимает регистры **PSW400-401**, переменные **WORD** местами и записать результат в регистр **PSW300-301**.

Код макроса:

```
WORD wVar1=0;                           // объявляем переменные типа WORD
WORD wVar2=0;                           //
DWORD dwVar=0;                          // и DWORD

dwVar=MAKEDWORD(PSW[400],PSW[401]);     // собираем DWORD из двух регистров
wVar1 = LOWORD(dwVar);                  // вырезаем младшее слово
wVar2 = HIWORD(dwVar);                  // вырезаем старшее слово

*(DWORD*)(PSW+300)= MAKEDWORD(wVar2,wVar1);

                                        // склеиваем в DWORD
                                        // и записываем в PSW300-PSW301
```

8.2.6. Работа с экранами и окнами

1. Переход на экран

Задача: перейти на экран номер 11.

Код макроса: ScreenJump(11);

2. Открытие окна

Задача: открыть окно номер 22, координаты левой верхней точки – X: 50, Y: 70.

Код макроса: OpenWindow(22,50,70);

3. Закрытие окна

Задача: закрыть окно номер 22.

Код макроса: CloseWindow(22);

4. Включение подсветки дисплея

*Данная функция работает только при включении заставки в настройках проекта (вкладка **Общие**).*

Задача: если значение регистра **PSW300** превышает 100, то включить подсветку.

Код макроса:

```
if (PSW[300]>100)          // если панель в режиме заставки и значение регистра PSW[300]
{                          // превышает 100
        WakeupScreen();    // то выйти из режима заставки
}
```

8.2.7. Чтение/запись данных по Modbus

Данные функции используется в том случае, если панель работает в режиме **Modbus Master**. Slave-устройство должно поддерживать соответствующие функции Modbus. Параметры обмена задаются в настройках проекта.

1. Чтение одного регистра из подключенного slave-устройства

Синтаксис функции Read:

Read(PortName, SlaveID, DeviceRegType, AdrReg, AdrBit, DataType, &Var);

PortName – имя порта, к которому подключено устройство:

PLC – PLC com-порт
DOWNLOAD – DOWNLOAD com-порт
NET_0 … NET_7 – Ethernet порт, TCP Slave 1 … TCP Slave 8
HMI_LOCAL_MCH – внутренние регистры панели

SlaveID – адрес slave устройства;

DeviceRegType – тип считываемых регистров подключенного устройства:

MODBUS_TCP_BIT_0X – Coils Modbus TCP
MODBUS_TCP_BIT_1X – Discrete Inputs Modbus TCP
MODBUS_TCP_REG_3X – Input регистры Modbus TCP
MODBUS_TCP_REG_4X – holding регистры Modbus TCP

MODBUS_RTU_BIT_0X – Coils Modbus RTU
MODBUS_RTU_BIT_1X – Discrete Inputs Modbus RTU
MODBUS_RTU_REG_3X – Input регистры Modbus RTU
MODBUS_RTU_REG_4X – holding регистры Modbus RTU

MODBUS_ASCII_BIT_0X – Coils Modbus ASCII
MODBUS_ASCII_BIT_1X – Discrete Inputs Modbus ASCII
MODBUS_ASCII_REG_3X – Input регистры Modbus ASCII
MODBUS_ASCII_REG_4X – holding регистры Modbus ASCII

TYPE_PSB – биты панели (при работе с внутренней памятью)
TYPE_PSW – PSW регистры панели (при работе с внутренней памятью)
TYPE_PFW – PFW регистры панели (при работе с внутренней памятью)

AdrReg – адрес считываемого регистра;

AdrBit – адрес бита считываемого регистра (только для **DataType**=**TYPE_BIT);**

DataType – тип считываемых данных:

TYPE_BIT – бит (занимает 1 бит)
TYPE_BYTE – байт (занимает 1 байт)
TYPE_WORD – WORD (занимает 2 байта)
TYPE_DWORD – DWORD (занимает 4 байта)

Var – имя переменной, в которую записываются считанные данные.

Задача: к панели по протоколу **Modbus TCP** подключено slave-устройство с **ID=4**. Необходимо считать значение из шестого **Input** регистра и записать его в регистр панели **PSW300**.

Код макроса:

```
WORD Value=0;

Read(NET_0, 4, MODBUS_TCP_REG_3X, 6, 0, TYPE_WORD, &Value);

PSW[300]=Value;
```

Задача: к порту **PLC** панели по протоколу **Modbus RTU** подключено slave-устройство с **ID=2.** Необходимо считать значение из третьего **регистра флага (Coil)** и записать его в бит панели **PSB300**.

Код макроса:

```
BOOL Value;

Read(PLC, 2, MODBUS_RTU_BIT_0X, 3, 0, TYPE_BIT, &Value);

if (Value2==TRUE)
{
        SetPSB(300);
}
else
{
        ResetPSB(300);
}
```

2. Чтение последовательности регистров из подключенного slave-устройства

Синтаксис функции Reads:

Reads(PortName, SlaveID, DeviceRegType, Adr, Length, &ArrVar);

где

PortName – имя порта, к которому подключено устройство:

PLC – PLC com-порт
DOWNLOAD – DOWNLOAD com-порт
NET_0 … NET_7 – Ethernet порт, TCP Slave 1 … TCP Slave 8
HMI_LOCAL_MCH – внутренние регистры панели

SlaveID – адрес slave устройства;

DeviceRegType – тип считываемых регистров подключенного устройства:

MODBUS_TCP_REGS_3X – Input регистры Modbus TCP
MODBUS_TCP_REGS_4X – holding регистры Modbus TCP

MODBUS_RTU_REGS_3X – Input регистры Modbus RTU
MODBUS_RTU_REGS_4X – holding регистры Modbus RTU

MODBUS_ASCII_REGS_3X – Input регистры Modbus ASCII
MODBUS_ASCII_REGS_4X – holding регистры Modbus ASCII

TYPE_PSW – PSW регистры панели (при работе с внутренней памятью)
TYPE_PFW – PFW регистры панели (при работе с внутренней памятью)

Adr – адрес первого считываемого регистра;

Length – количество считываемых регистров;

ArrVar – имя массива, в который записываются считанные данные.

Задача: к панели по протоколу **Modbus TCP** подключено slave-устройство с **ID=4**. Необходимо считать значения из шестого, седьмого, восьмого **Input** регистров и записать их в регистры панели **PSW300, PSW301, PSW302**.

Код макроса:

```
WORD ArrValue[3];

Reads(NET_0, 4, MODBUS_TCP_REGS_3X, 6, 3, &ArrValue);

PSW[300]=ArrValue[0];
PSW[301]=ArrValue[1];
PSW[302]=ArrValue[2];
```

Задача: к порту **PLC** панели по протоколу **Modbus RTU** подключено slave-устройство с **ID=2**. Необходимо считать значения из четвертого и пятого **Holding** регистров и записать их в регистры панели **PSW300** и **PSW301**.

Код макроса:

```
WORD ArrValue[2];

Reads(PLC, 2, MODBUS_RTU_REGS_4X, 4, 2, &ArrValue);

PSW[300]=ArrValue[0];
PSW[301]=ArrValue[1];
```

Обратите внимание, что работа с группами **бит** не поддерживается.

3. Запись одного регистра в подключенное slave-устройство

Синтаксис функции Write:

Write(PortName, SlaveID, DeviceRegType, AdrReg, AdrBit, DataType, Var);

где

PortName – имя порта, к которому подключено устройство:

PLC – PLC com-порт
DOWNLOAD – DOWNLOAD com-порт
NET_0 … NET_7 – Ethernet порт, TCP Slave 1 … TCP Slave 8
HMI_LOCAL_MCH – внутренние регистры панели

SlaveID – адрес slave устройства;

DeviceRegType – тип считываемых регистров подключенного устройства:

MODBUS_TCP_BIT_0X – Coils Modbus TCP
MODBUS_TCP_REG_4X – holding регистры Modbus TCP

MODBUS_RTU_BIT_0X – Coils Modbus RTU
MODBUS_RTU_REG_4X – holding регистры Modbus RTU

MODBUS_ASCII_BIT_0X – Coils Modbus ASCII
MODBUS_ASCII_REG_4X – holding регистры Modbus ASCII

TYPE_PSB – биты панели (при работе с внутренней памятью)
TYPE_PSW – PSW регистры панели (при работе с внутренней памятью)
TYPE_PFW – PFW регистры панели (при работе с внутренней памятью)

AdrReg – адрес регистра устройства, в который записывается значение из панели;

AdrBit – адрес бита регистра устройства, в который записывается бит из панели (только для **DataType**=**TYPE_BIT**);

DataType – тип считываемых данных

TYPE_BIT – бит (занимает 1 бит)
TYPE_BYTE – байт (занимает 1 байт)
TYPE_WORD – WORD (занимает 2 байта)
TYPE_DWORD – DWORD (занимает 4 байта)

Var – имя переменной, значение которой записывается в регистр slave-устройства.

Задача: к панели по протоколу **Modbus TCP** подключено slave устройство с **ID=4**. Необходимо записать значение из регистра панели **PSW300** в четвертый **holding** регистр устройства.

Код макроса:

```
WORD Value=0;

Value=PSW[300];

Write(NET_0, 4, MODBUS_TCP_REG_4X, 4, 0, TYPE_WORD, Value);
```

Задача: к порту **PLC** панели по протоколу **Modbus RTU** подключено slave устройство с **ID=2**. Необходимо записать значение из бита панели **PSB300** в шестой **регистра флага (Coil)** устройства.

Код макроса:

```
BOOL Value=0;

if (GetPSBStatus(300))
{
        Value=TRUE;
}
else
{
        Value=FALSE;
}

Write(PLC, 2, MODBUS_RTU_BIT_0X, 6, 0, TYPE_BIT, Value);
```

4. Запись последовательности регистров панели в подключенное slave-устройство

Синтаксис функции Writes:

Writes(PortName, SlaveID, DeviceRegType, Adr, Length, ArrVar);

где

PortName – имя порта, к которому подключено устройство:

PLC – PLC com-порт
DOWNLOAD – DOWNLOAD com-порт
NET_0 … NET_7 – Ethernet порт, TCP Slave 1 … TCP Slave 8
HMI_LOCAL_MCH – внутренние регистры панели

SlaveID – адрес slave устройства

DeviceRegType – тип считываемых регистров подключенного устройства:

MODBUS_TCP_REGS_4X – holding регистры Modbus TCP
MODBUS_RTU_REGS_4X – holding регистры Modbus RTU

TYPE_PSW – PSW регистры панели (при работе с внутренней памятью)
TYPE_PFW – PFW регистры панели (при работе с внутренней памятью)

Adr – адрес первого из группы регистров устройства, в которые записываются значения из панели

Length – количество записываемых регистров

ArrVar – имя массива, значения которого записываются в регистры slave-устройства

Задача: к панели по протоколу **Modbus TCP** подключено slave-устройство с **ID=4**. Необходимо записать значения из регистров панели **PSW300, PSW301, PSW302** в <u>четвертый, пятый, шестой</u> **holding** регистры устройства.

Код макроса: WORD ArrValue[3];

```
ArrValue[0]=PSW[300];
ArrValue[1]=PSW[301];
ArrValue[2]=PSW[302];

Writes(NET_0, 4, MODBUS_TCP_REGS_4X, 4, 3, ArrValue);
```

Задача: к порту **PLC** панели по протоколу **Modbus RTU** подключено slave-устройство с **ID=2**. Необходимо записать значения из регистров панели **PSW300** и **PSW301** в <u>первый и второй</u> **holding** регистры устройства.

Код макроса: WORD ArrValue[2];

```
ArrValue[0]=PSW[300];
ArrValue[1]=PSW[301];

Writes(PLC, 2, MODBUS_RTU_REGS_4X, 1, 2, ArrValue);
```

Обратите внимание, что работа с группами **бит** не поддерживается.

8.3. Пример вызова глобальной функции в пользовательском макросе

Задача: записать в регистр **PSW300** сумму значений регистров **PSW400** и **PSW500**.

Код глобального макроса:

```
WORD Sum(WORD GlobVar1, WORD GlobVar2)  // объявление глобальной функции
{
   WORD res=0;                          // объявление переменной глобальной функции
   res=GlobVar1+GlobVar2;               // запись в переменную суммы аргументов
   return res;                          // переменная, чье значение возвращается функцией
}
```

Код пользовательского макроса Func1:

```
WORD var1=0;              // объявление переменных макроса
WORD var2=0;              //
WORD result=0;            //


var1=PSW[400];            // присвоение переменным значений регистров
var2=PSW[500];            //


result=Sum(var1,var2);     // вызов глобальной функцией Sum с аргументами Var1 и Var2
                           // и запись результата ее выполнения в переменную result

PSW[300]=result;          // присвоение регистру значения переменной макроса
```

8.4. Пример работы с float

Задача: к порту **PLC** панели по протоколу **Modbus RTU** подключено slave-устройство с **ID=2**. Необходимо считать значение с плавающей точкой, расположенное в четвертом-пятом **holding** регистре, прибавить к нему **1.1** и записать получившееся значение в регистры панели **PSW300-PSW301**.

Код макроса:

```
WORD ArrValue[2];
float fValue;

Reads(PLC, 2, MODBUS_RTU_REG_4X, 4, 2, &ArrValue);   // считываем два WORD с устройства
fValue = *(float*)(ArrValue);                        // указатель на FLOAT
*(float*)(PSW+300) = fValue + 1.1;                   // прибавляем 1.1 и присваиваем…
                                                     //  …результат по адресу PSW300-301
                                                     // (т.к. FLOAT занимает два регистра)
```

8.5. Пример работы с системным временем

Задача: каждые 15 секунд увеличивать значение регистра **PSW300** на **100**.

Код макроса:

```
WORD dec_sec;

dec_sec = (PSW[35] / 16) * 10 + PSW[35] % 16;  // преобразование текущего значения секунд
                                               // из формата BCD в формат dec
                                               // (PSW 35 – системный регистр)

if (dec_sec % 15 == 0)                          // если текущее значение секунд равно
{                                               //  0, 15, 30 или 45
 PSW[300]=PSW[300]+100;                         //  то увеличить PSW300 на 100
 }
```

Замечание: данный макрос должен выполняться с циклом = **1 с**.

Приведенный выше код подходит для конвертации любых разрядов времени в dec, за исключением лет. Для конвертации значения текущего года воспользуйтесь следующим кодом:

```
WORD dec_year;
dec_year = 2000 + (LOBYTE(PSW[30]) / 16) * 10 + LOBYTE(PSW[30]) % 16;
PSW[330]=dec_year;
```

В результате в регистр **PSW330** будет записано значение текущего года в формате dec. **PSW30** – системный регистр, в котором хранится значение текущего года в формате **HEX**.

9. Приложение

9.1. Список системных регистров

Первые 256 (0 – 255) регистров каждой из областей памяти являются системными. Некоторые из них доступны пользователю. Их описание приведено в табл. 9.1 – 9.3.

Табл. 9.1. Системные регистры **PSB**

Номер регистра	Описание	Комментарий
PSB0	Бит в состоянии ВКЛ (1)	Только для чтения
PSB1	Бит в состоянии ВЫКЛ (0)	Только для чтения
PSB2	Флаг смены экрана	Генерирует единичный импульс при переходе на другой экран; только для чтения
PSB3	Пульсирующий бит (50 мс)	50 мс – **ВКЛ**, 50 мс – **ВЫКЛ**; только для чтения
PSB4	Пульсирующий бит (500 мс)	500 мс – **ВКЛ**, 500 мс – **ВЫКЛ**; только для чтения
PSB5	Пульсирующий бит (30 с)	30 с – **ВКЛ,** 30 с – **ВЫКЛ**; только для чтения
PSB6	Пульсирующий бит (150 мс)	150 мс – **ВКЛ**, 150 мс – **ВЫКЛ**; только для чтения
PSB8	Флаг перехода в режим заставки	Генерирует единичный импульс при переходе на экран заставки после заданного периода неактивности (см. Настройки проекта); только для чтения
PSB9	Бит управления заставкой	Бит включения режима заставки (см. Настройки проекта). После включения заставки бит сбрасывается в состояние **ВЫКЛ**. Доступен для записи
PSB20	Флаг открытия доступа	Генерирует единичный импульс при открытии доступа. См. п. 9.4. только для чтения
PSB21	Флаг закрытия доступа	Генерирует единичный импульс при закрытии доступа. См. п. 9.4. только для чтения
PSB22	Флаг ввода неверного пароля	Генерирует единичный импульс при вводе неверного пароля. См. п. 9.4. только для чтения
PSB23	Флаг попытки доступа с недостаточным уровнем	Генерирует единичный импульс при попытке использования элемента **Переход на экран** с недостаточным уровнем доступа. См. п. 9.4. только для чтения
PSB30	Бит загрузки проекта	Генерирует единичный импульс после загрузки проекта из конфигуратора; только для чтения
PSB31	Бит включения панели	Генерирует единичный импульс после включения панели; только для чтения
PSB50	Ошибка связи для порта Download	**ВКЛ** – ошибка связи с одним из устройств, подключенных к Download-порту, **ВЫКЛ** – ошибок нет; только для чтения
PSB51	Ошибка связи для порта PLC	**ВКЛ** – ошибка связи с одним из устройств, подключенных к PLC-порту, **ВЫКЛ** – ошибок нет; только для чтения
PSB54	Ошибка связи с TCP Slave 1	**ВКЛ** – ошибка связи с соответствующим TCP slave устройством, **ВЫКЛ** – ошибок нет; только для чтения
PSB55	Ошибка связи с TCP Slave 2	
PSB56	Ошибка связи с TCP Slave 3	
PSB57	Ошибка связи с TCP Slave 4	
PSB58	Ошибка связи с TCP Slave 5	
PSB59	Ошибка связи с TCP Slave 6	
PSB60	Доступ первого уровня	**ВКЛ** – доступ открыт **ВЫКЛ** – доступ закрыт См. п. 9.4.
PSB61	Доступ второго уровня	
PSB62	Доступ третьего уровня	
PSB63	Доступ четвертого уровня	
PSB64	Доступ пятого уровня	

PSB65	Доступ шестого уровня	
PSB66	Доступ седьмого уровня	
PSB67	Доступ восьмого уровня	
PSB68	Доступ девятого уровня	

Табл. 9.2. Системные регистры **PSW**

Номер регистра	Описание	Комментарий
PSW0	Номер стартового экрана	Только для чтения
PSW1	Номер текущего экрана	Только для чтения
PSW2	Номер предыдущего экрана	Номер экрана, который отображался до перехода на текущий экран. Только для чтения
PSW18	Битовая маска состояния джамперов dip-переключателя	PSW18.0 – джампер 1 (свободное использование) PSW18.1 – джампер 2 (режим принудительной загрузки проекта) PSW18.2 – джампер 3 (режим калибровки дисплея) PSW18.3 – джампер 4 (свободное использование) Только для чтения
PSW20	Ширина экрана в пикселях.	Только для чтения
PSW21	Высота экрана в пикселях.	Только для чтения
PSW30	Год	Параметры системного времени. Формат **HEX**, только для чтения.
PSW31	Месяц	
PSW32	День	
PSW33	Час	
PSW34	Минута	
PSW35	Секунда	
PSW36	Номер дня недели (**1** – понедельник)	
PSW38-39	Время, прошедшее с включения панели	**DWORD**; дискретность инкремента – 0.1 с
PSW40	Индекс рецепта	Индекс активного рецепта. См. п. 9.6.
PSW60	COM1: Число переданных пакетов	Download-порт; только для чтения
PSW61	COM1: Число непереданных пакетов	Download-порт; только для чтения
PSW62	COM1: Число обрывов связи по таймауту	Download-порт; только для чтения
PSW63	COM1: Число ошибок	Download-порт; только для чтения
PSW70	COM2: Число переданных пакетов	PLC-порт; только для чтения
PSW71	COM2: Число непереданных пакетов	PLC-порт; только для чтения
PSW72	COM2: Число обрывов связи по таймауту	PLC-порт; только для чтения
PSW73	COM2: Число ошибок	PLC-порт; только для чтения
PSW220	Буфер для устанавливаемого разряда времени	По фронту соответствующего бита происходит запись значения регистра **PSW220** в заданный разряд системного времени.
PSW221.0	Бит установки значения года	
PSW221.1	Бит установки значения месяца	
PSW221.2	Бит установки значения дня	
PSW221.3	Бит установки значения часов	
PSW221.4	Бит установки значения минут	
PSW221.5	Бит установки значения секунд	
PSW221.6	Бит установки дня недели	

Табл. 9.3. Системные регистры **PFW**

Номер регистра	Описание	Комментарий
PFW1	Номер стартового экрана	Доступен для записи
PFW2	Включение/отключение звука нажатия на элемент	**1** – звук нажатий отключен, **0** – звук нажатий включен. Для применения настроек требуется перезагрузка панели
PFW10	Требуемое время неактивности для появления заставки	В минутах (задается **в Настройках проекта**)
PFW11	Номер экрана заставки	Доступен для записи
PFW20	COM 1 (Download-порт): скорость передачи	В бит/с. Возможные значения: **4800/9600/19200/38400/115200/187500**
PFW21	COM 1 (Download-порт): количество бит данных	Возможные значения: 7/8
PFW22	COM 1 (Download-порт): количество стоп бит	Возможные значения: **0** – 1 стоповый бит **1** – 1.5 бита **2** – 2 бита
PFW23	COM 1 (Download-порт): контроль четности	Возможные значения: **0** – отсутствует **1** – нечетность **2** – четность
PFW24	COM 1 (Download-порт): номер устройства	**Slave ID** панели (в режиме RTU Slave)
PFW25	COM 1 (Download-порт): таймаут связи	В миллисекундах
PFW30	COM 2 (PLC-порт): скорость передачи	В бит/с. Возможные значения: **4800/9600/19200/38400/115200/187500**
PFW31	COM 2 (PLC-порт): количество бит данных	Возможные значения: 7/8
PFW32	COM 2 (PLC-порт): количество стоп бит	Возможные значения: **0** – 1 стоповый бит **1** – 1.5 бита **2** – 2 бита
PFW33	COM 2 (PLC-порт): контроль четности	Возможные значения: **0** – отсутствует **1** – нечетность **2** – четность
PFW34	COM 2 (PLC-порт): номер устройства	**Slave ID** панели (в режиме RTU Slave)
PFW35	COM 2 (PLC-порт): таймаут связи	В миллисекундах
PFW36.2	Переключение функции Modbus для элементов (0x06 / 0x10)	В режиме **Modbus RTU Master** элементы панели (например, Цифровой ввод) должны использовать одну из функций Modbus для записи регистров в slave-устройство. Значение бита **PFW36.2** определяет эту функцию **для PLC-порта**: **ВЫКЛ** – 0x06 (Write Single Register) **ВКЛ** – 0x10 (Write Multiple Registers)
PFW60-61	Пароль первого уровня	**DWORD** См. п. 9.4.
PFW62-63	Пароль второго уровня	
PFW64-65	Пароль третьего уровня	
PFW66-67	Пароль четвертого уровня	
PFW68-69	Пароль пятого уровня	
PFW70-71	Пароль шестого уровня	

PFW72-73	Пароль седьмого уровня	
PFW74-75	Пароль восьмого уровня	
PFW76-77	Пароль девятого уровня	
PFW84	1-й октет IP-адреса	Для применения настроек требуется перезагрузка панели
PFW85	2-й октет IP-адреса	
PFW86	3-й октет IP-адреса	
PFW87	4-й октет IP-адреса	
PFW88	1-й октет маски подсети	
PFW89	2-й октет маски подсети	
PFW90	3-й октет маски подсети	
PFW91	4-й октет маски подсети	
PFW92	1-й октет шлюза	
PFW93	2-й октет шлюза	
PFW94	3-й октет шлюза	
PFW95	4-й октет шлюза	
PFW100	Регулировка подсветки	**100** – подсветка включена, **0** – подсветка отключена
PFW101	Переключение языка	См. п. 9.5.
PFW130	Управление обменом со slave-устройствами	См. п. 9.11

9.2. Пример настройки обмена данными по Modbus TCP

Типовым применением панели оператора является ее использование в связке с контроллером. Контроллер собирает данные с полевого уровня, обрабатывает их, формирует управляющие сигналы, передает информацию на верхний уровень (например, в **SCADA**-систему) и т.д. Панель используется для отображения значений, полученных из контроллера, и передачи в контроллер значений, введенных оператором с помощью сенсорного экрана.

Поскольку рассмотреть в рамках данного документа все особенности настроек связи панели с другими устройствами в различных режимах работы не представляется возможным, мы приводим несколько искусственный, но легко повторяемый пример: связь панели **СП3хх-Р** в режиме **slave** с **OPC-сервером**, установленным на ПК, по протоколу **Modbus TCP**:

1. Установите MasterOPC Universal Modbus Server от компании Инсат (бесплатная версия на 32 тега).

2. Подключите ПК с установленным OPC-сервером и панель в одну локальную сеть (например, соединив их Ethernet-кабелем).

3. Создайте новый проект в конфигураторе СП300.

4. В настройках проекта во вкладке **Устройство** задайте сетевые параметры панели:

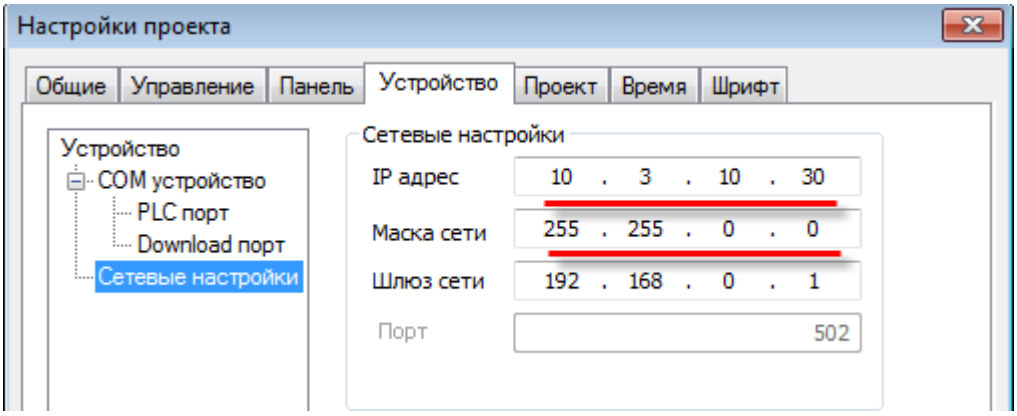


Рис. 9.1. Сетевые параметры панели

Обратите внимание, что сетевые параметры панели должны соответствовать сетевым параметрам ПК (разные IP из одной локальной сети, одинаковые маски).

5. Добавьте на экран панели элемент Цифрой ввод и привяжите к нему регистр **PSW300:**

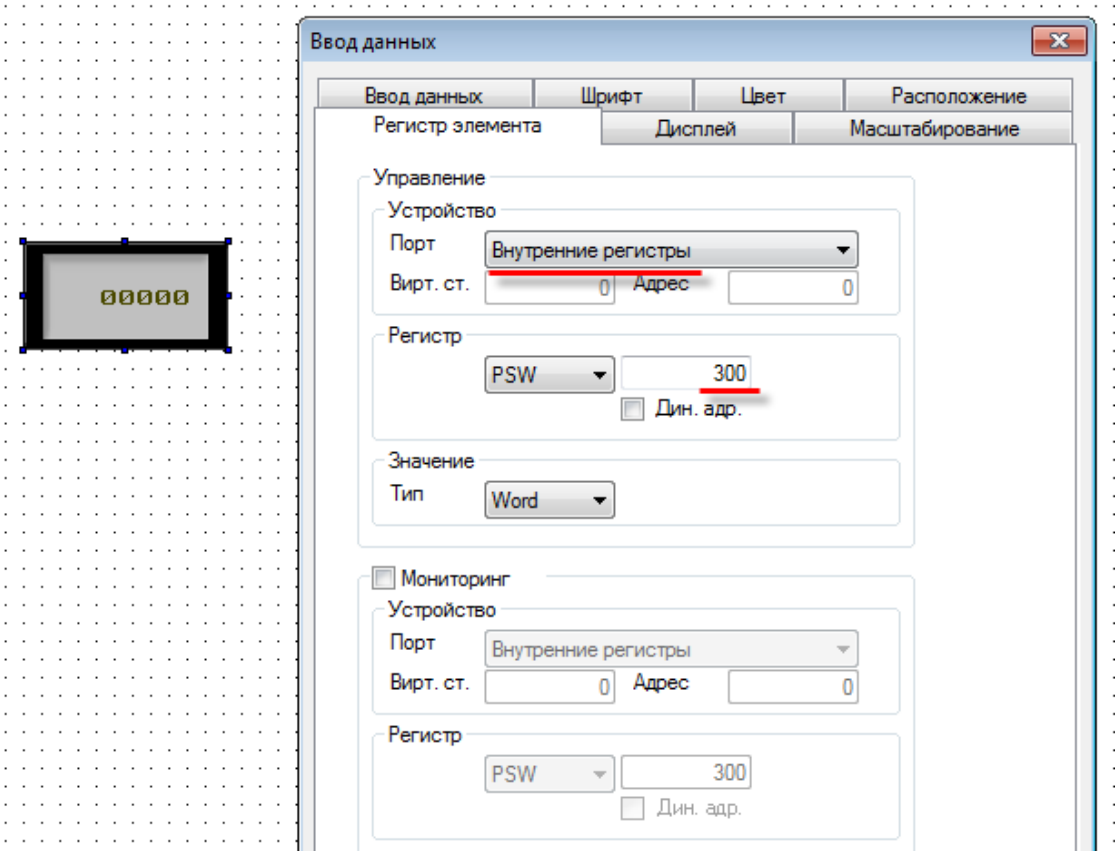


Рис. 9.2. Привязка регистра к элементу

6. Загрузите проект в панель.

7. Запустите утилиту **MasterOPC Universal Modbus Server**.

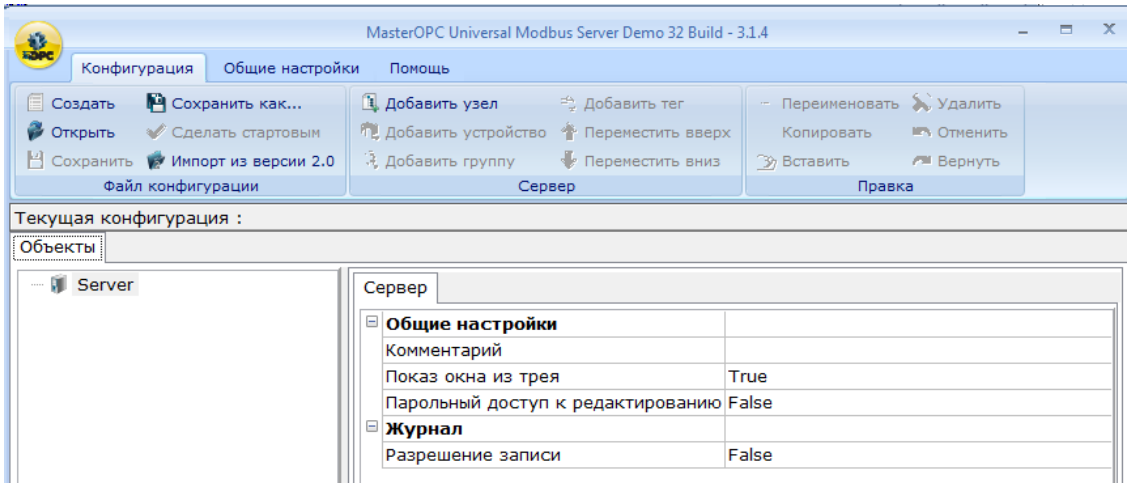


Рис. 9.3. Стартовое окно утилиты **MasterOPC Universal Modbus Server**

8. Добавьте новый коммуникационный узел с названием **СП3хх-Р** и **IP-адресом**, совпадающим с адресом, указанным в сетевых параметрах панели (см. пп. 4):

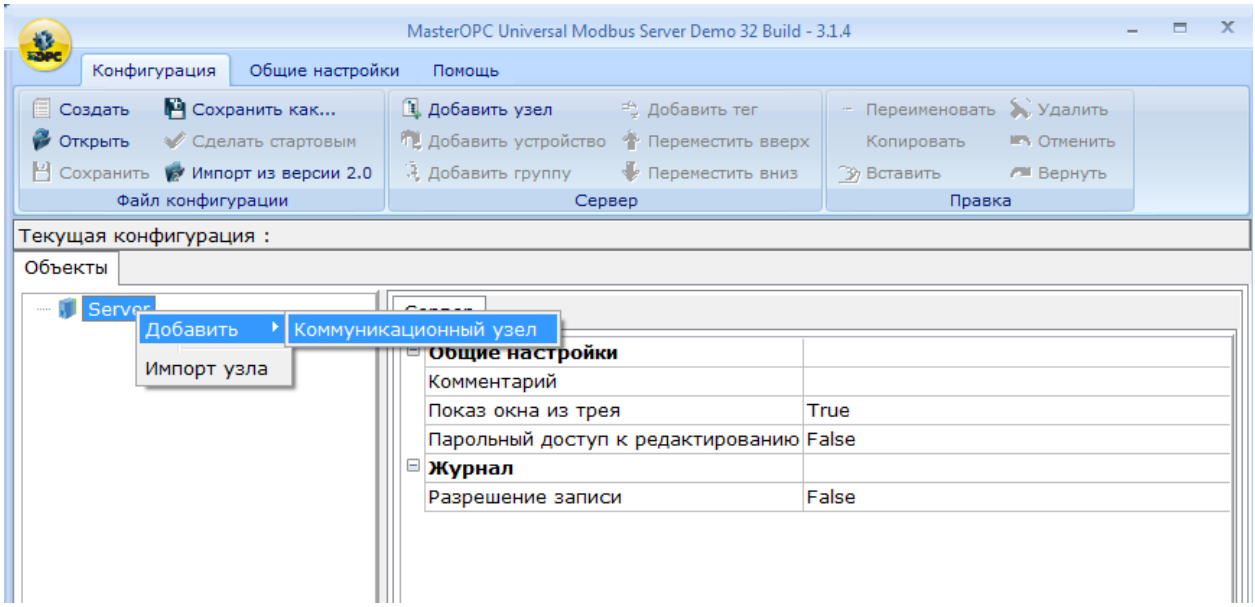


Рис. 9.4. Добавление коммуникационного узла

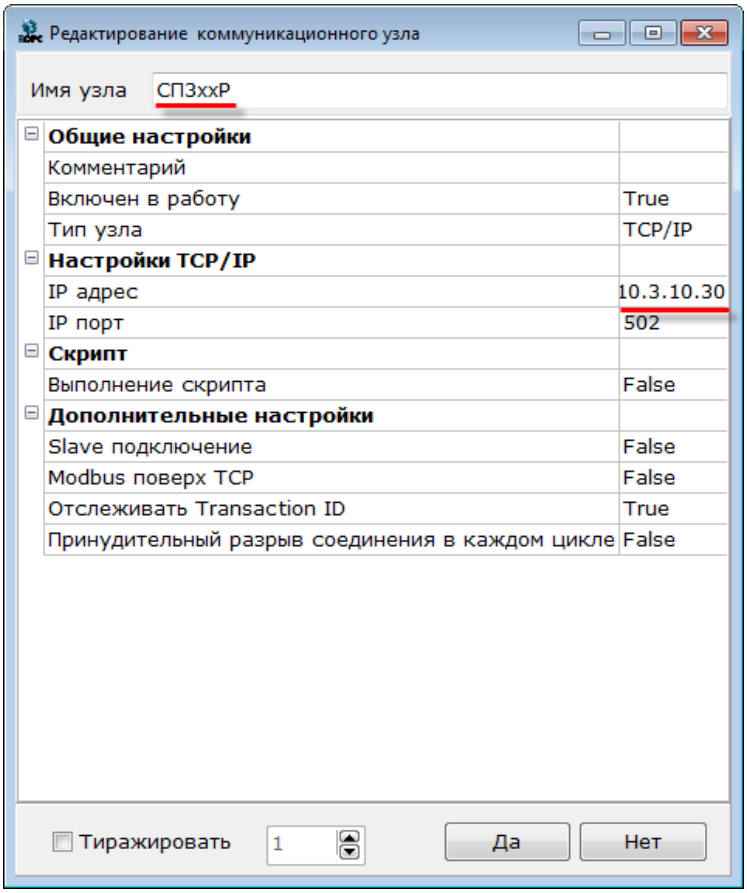


Рис. 9.5. Настройки коммуникационного узла

9. Добавьте в узел новое устройство с названием **Device1** и настройками по умолчанию:

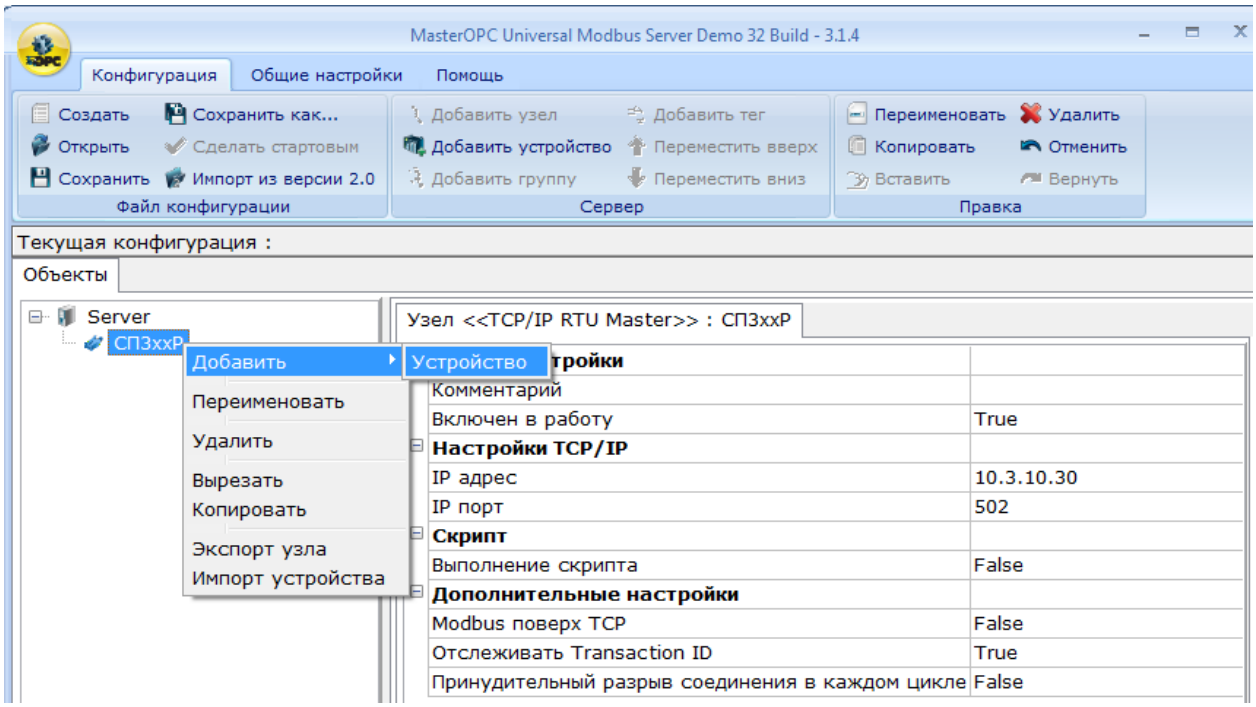


Рис. 9.6. Добавление нового устройства

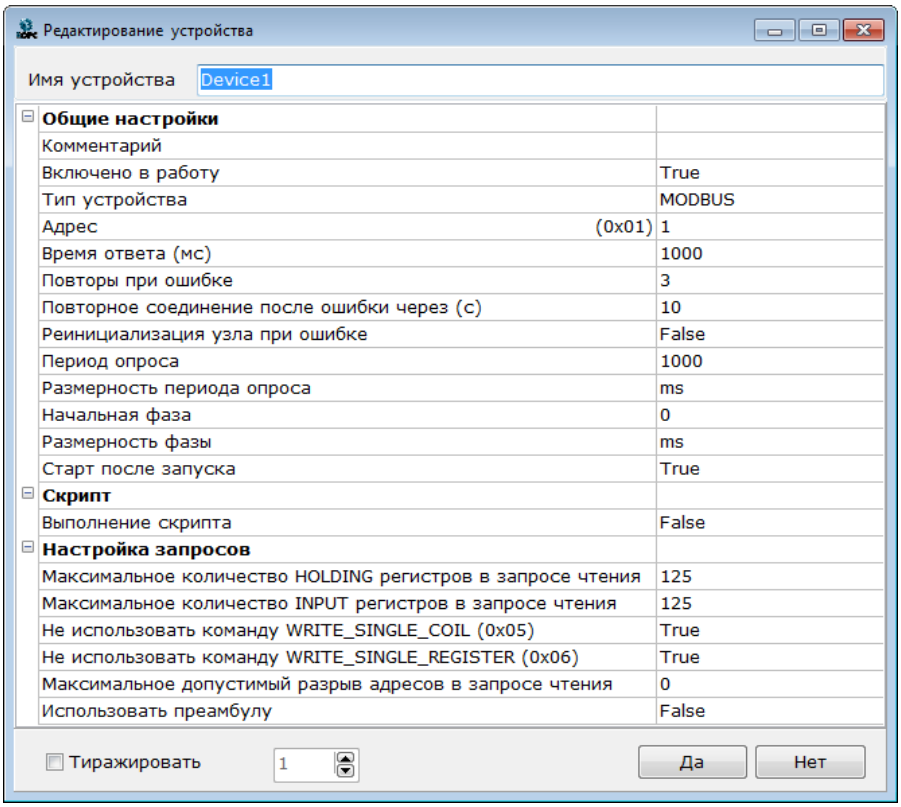


Рис. 9.7. Настройки устройства

10. Добавьте в **Device1** новый тег с названием **PSW300**, регионом **HOLDING_REGISTERS**, адресом **300** и типом доступа **Read/Write**:

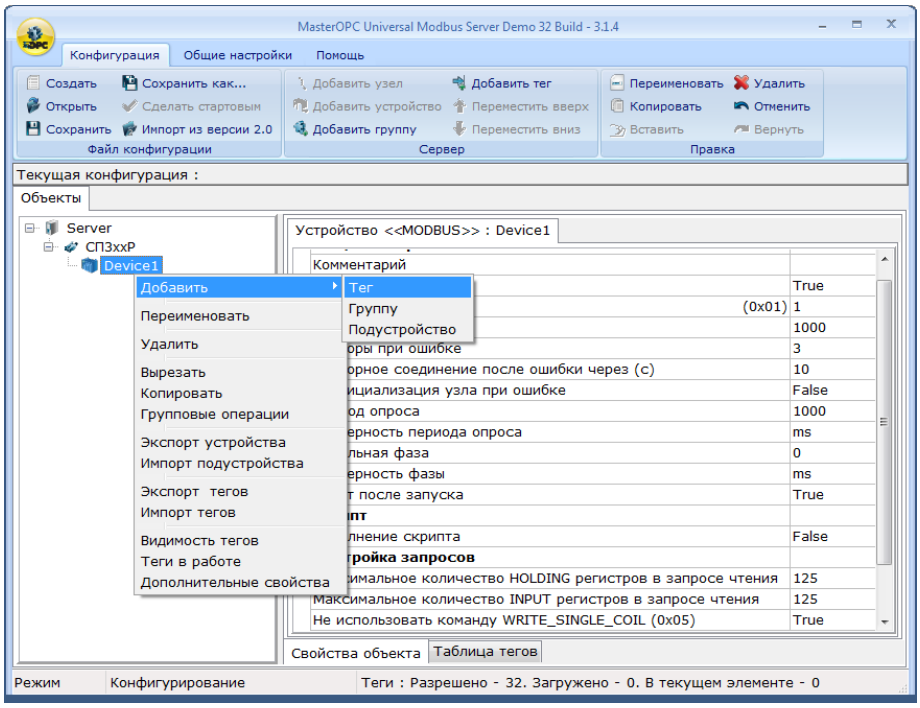


Рис. 9.8. Добавление нового тега

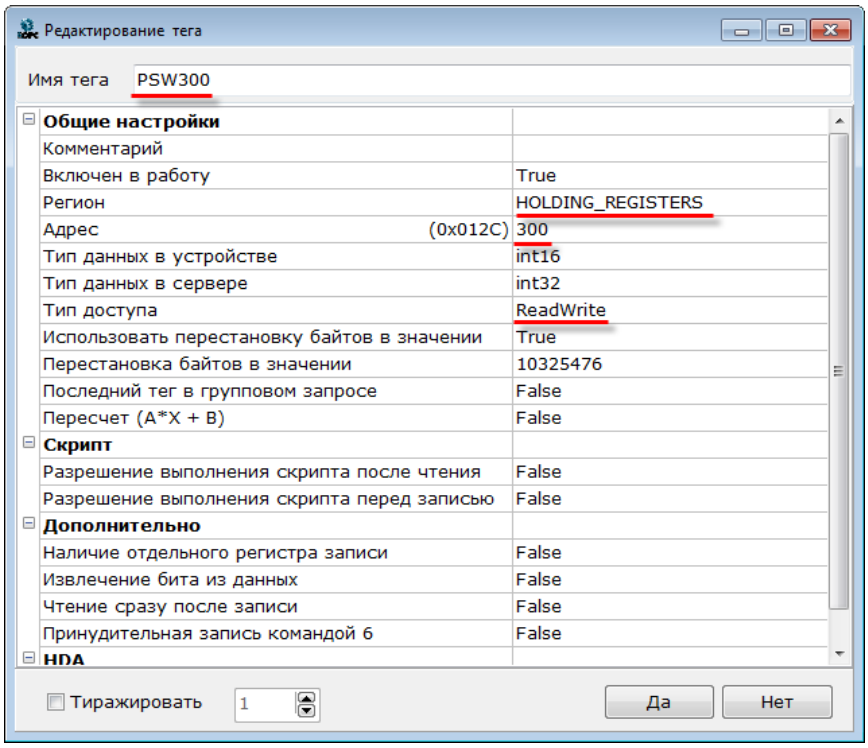


Рис. 9.9. Настройки тега

11. Сохраните конфигурацию ОРС-сервера:

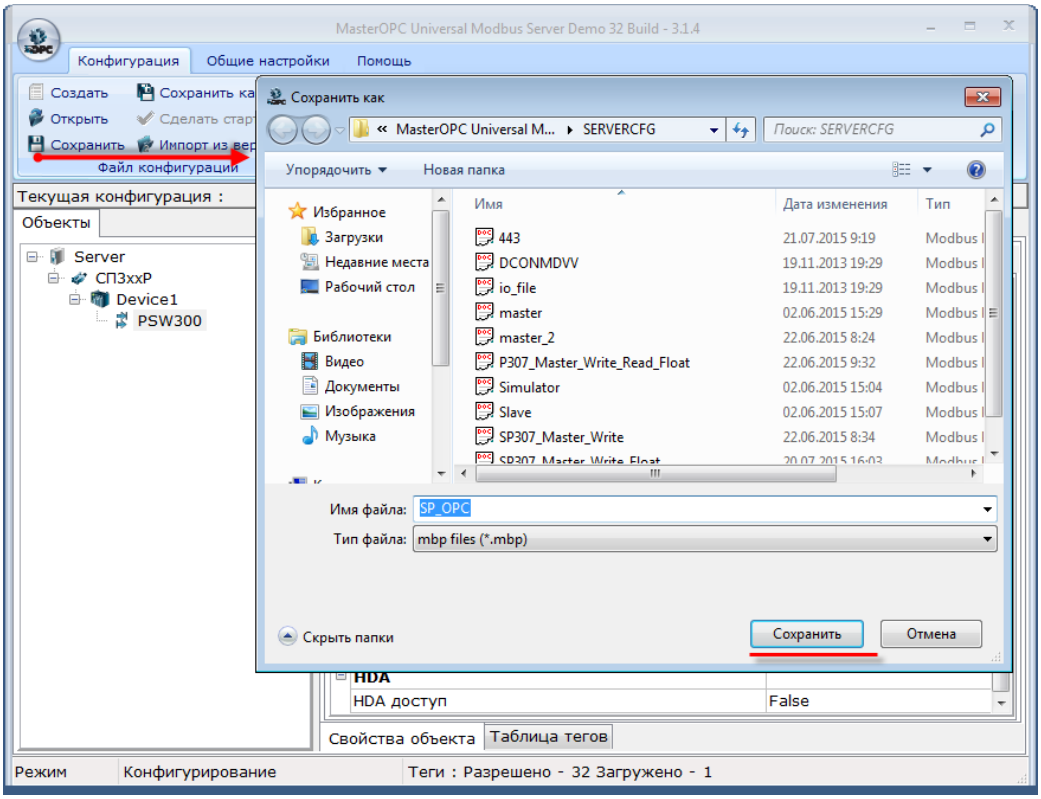


Рис. 9.10. Сохранение конфигурации ОРС-сервера

12. Запустите ОРС-сервер:

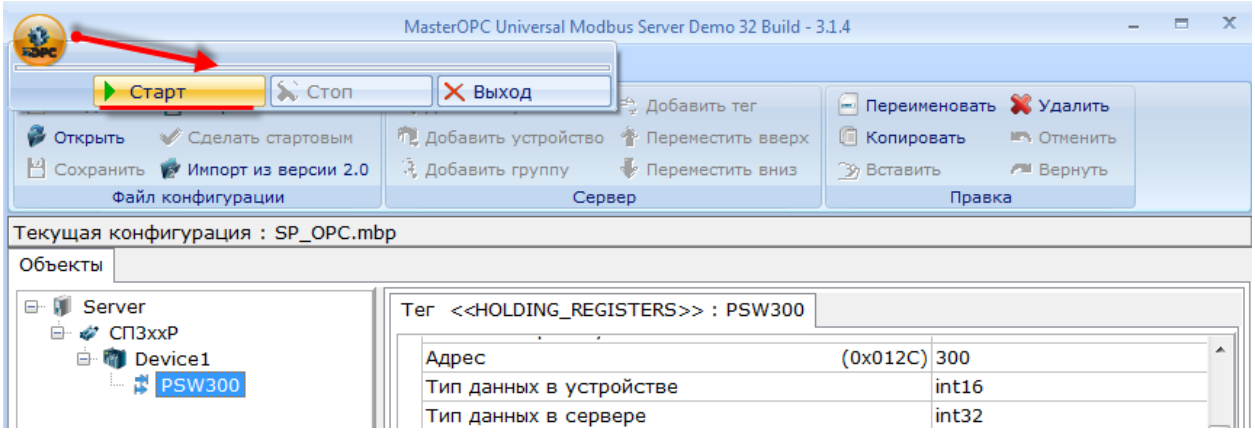


Рис. 9.11. Запуск ОРС-сервера

13. Убедитесь в наличии связи между панелью и ОРС-сервером по статусу связи **ОК**. Меняя значение регистра в ОРС-сервере, вы должны наблюдать его изменение на экране панели. Меняя значение регистра через панель, вы должны наблюдать соответствующие изменения в ОРС-сервере.

9.3. Настройка системного времени

Настройка системного времени может осуществляться либо в системном меню, либо непосредственно в проекте. Для настройки времени в проекте необходимо предусмотреть переход на экран **60002**. Укажите этот номер в настройках элемента Переход на экран:

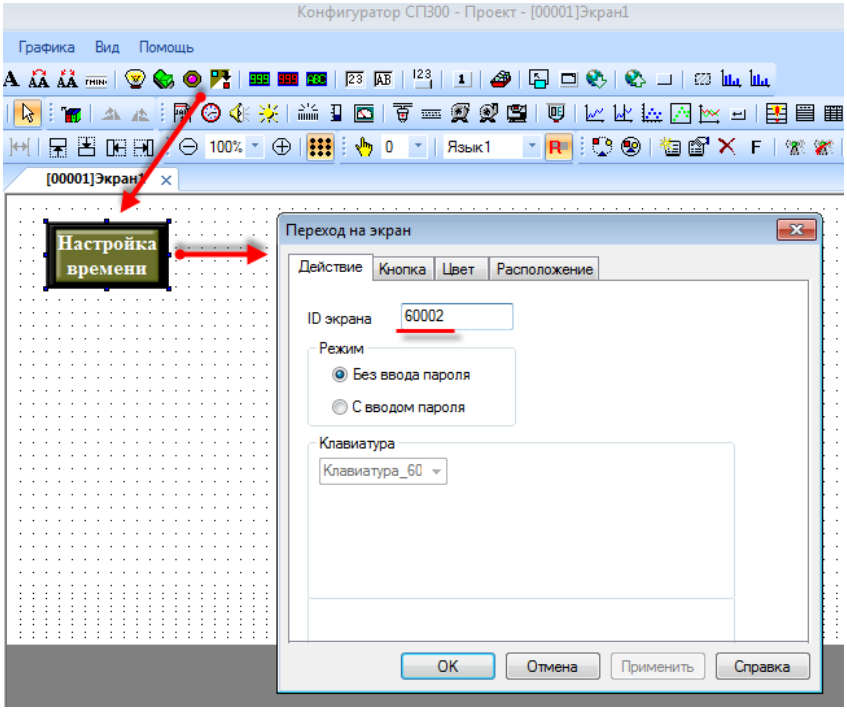


Рис. 9.12. Настройка элемента **Переход на экран**

Нажатие на разряд времени позволяет изменить его значение с помощью экранной клавиатуры:

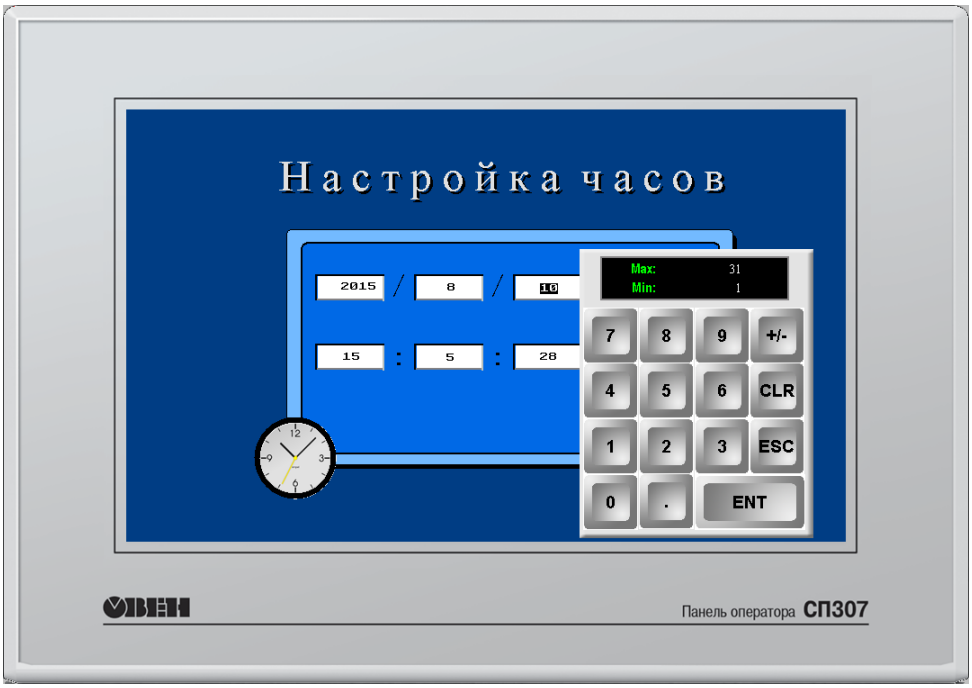


Рис. 9.13. Экран изменения системного времени **(№60002)**

9.4. Парольный доступ

Доступ к каждому элементу ввода может быть защищен с помощью пароля – т.е. перед тем, как работать с этим элементом, пользователь должен подтвердить свой уровень доступа с помощью ввода пароля на системном экране **60001** (иначе элемент будет неактивным – нажатие на него не вызовет никакой реакции). На этом же экране пользователь может закрыть доступ после окончания работы («разлогиниться»). Обратите внимание, что доступ автоматически закрывается по истечению времени неактивности пользователя, заданного в настройках проекта.

Пароль для каждого уровня доступа задается в настройках проекта (вкладка **Общие**) и может быть изменен на системном экране **60003**.

В отличие от остальных элементов, элемент Переход на экран используется без подтверждения уровня доступа на системном экране – пользователь должен вводить пароль при нажатии на элемент (это эквивалентно открытию доступа соответствующего уровня).

Ниже приведен пример использования парольного доступа в проекте:

1. Создайте новый проект.

2. В настройках проекта на вкладке **Общие** поставьте галочку **Пароль** и задайте пароли уровням доступа 1 и 2: для уровня доступа **1** – пароль **11**, для уровня доступа **2** – пароль **22**.

3. Создайте в проекте два экрана;

4. На **экране 1** добавьте два элемента Статический текст (название экрана и тип кнопки) и элемент Переход на экран, который будет использоваться для перехода на экран **2** после ввода пароля:

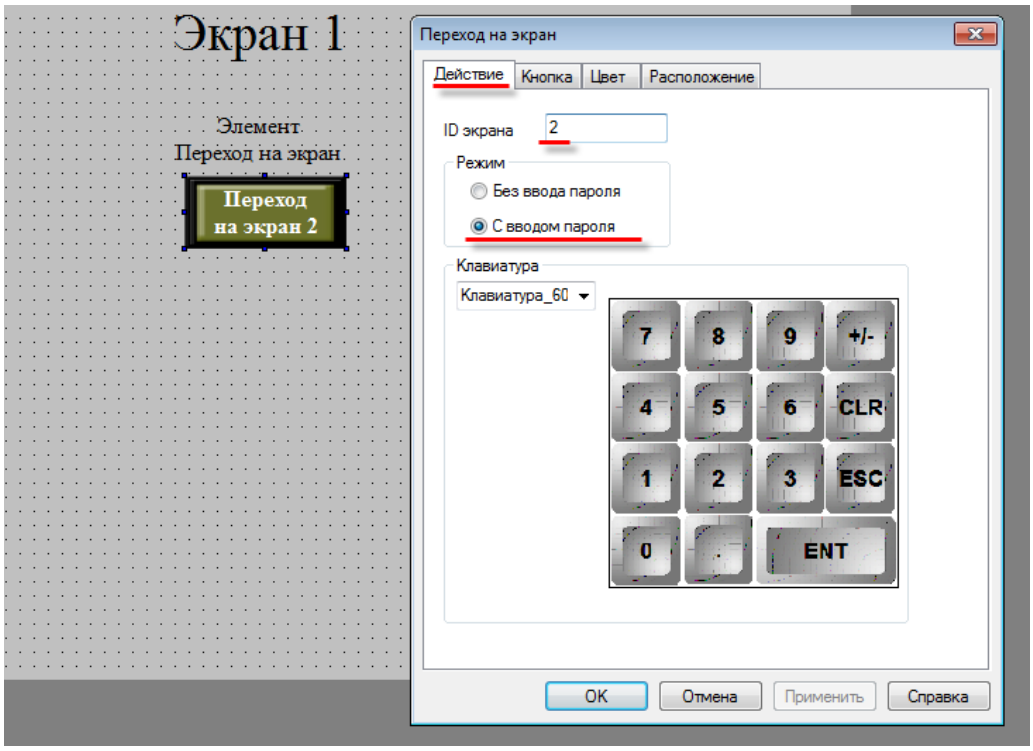


Рис. 9.14. Экран 1. Настройка элемента **Переход на экран 2**, вкладка **Действие**

На вкладке **Кнопка** элемента **Переход на экран** выберите уровень доступа, необходимый для использования элемента:

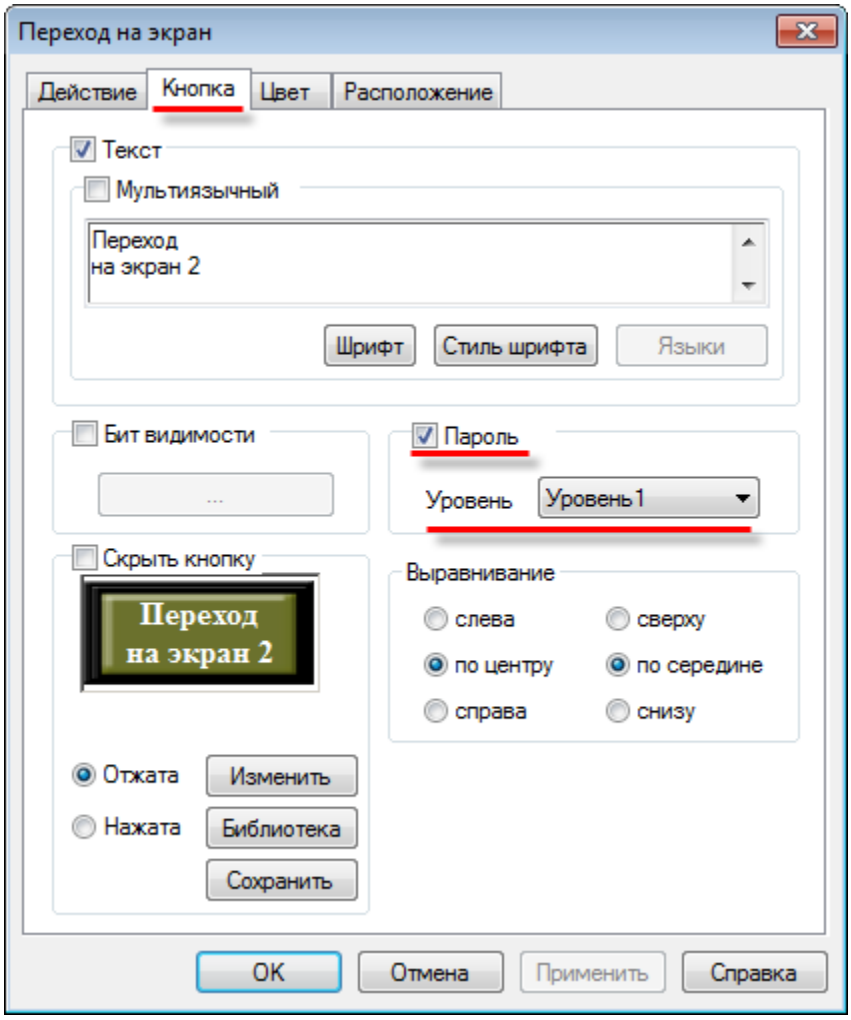


Рис. 9.15. Экран 1. Настройка элемента **Переход на экран 2**, вкладка **Кнопка**

5. На **экране 2** добавьте четыре элемента Статический текст (название экрана и типы кнопок), элемент Функциональная кнопка и два элемента Переход на экран. Функциональная кнопка будет использоваться для возвращения на **экран 1**. Настройте ее следующим образом:

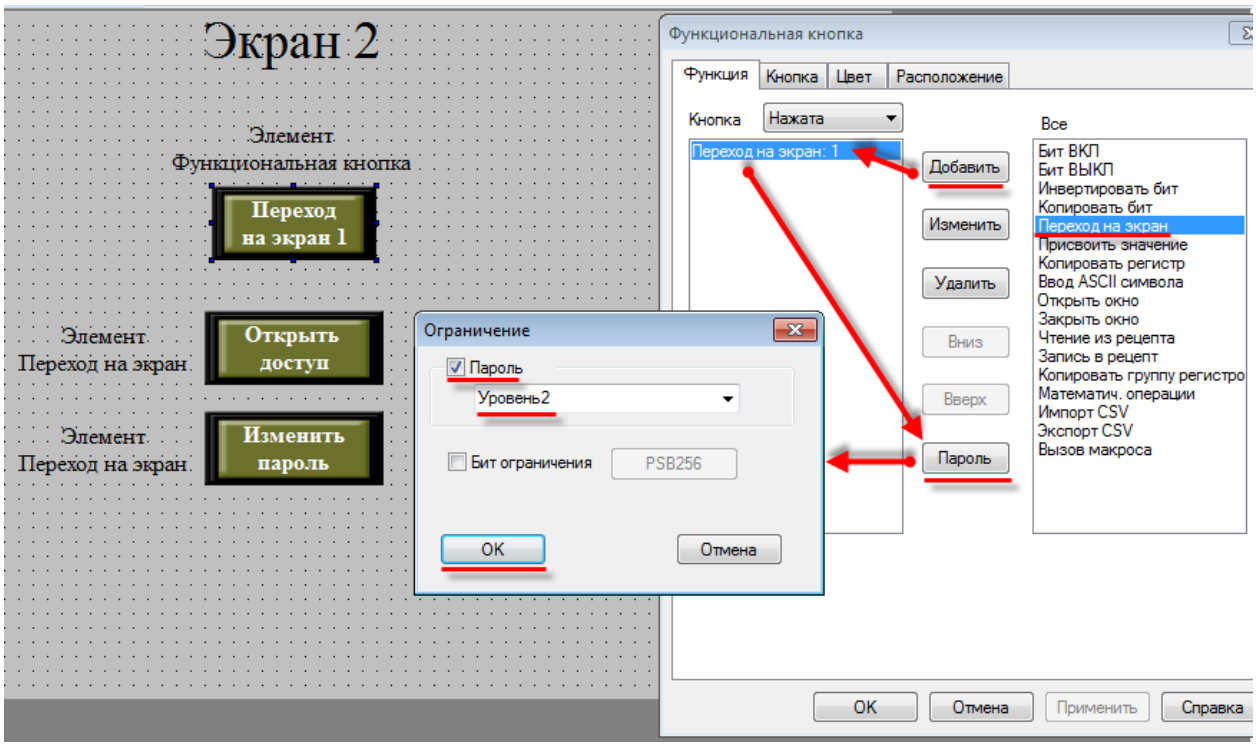


Рис. 9.16. Экран 2. Настройка элемента **Функциональная кнопка**

Кнопка **Открыть доступ** будет использоваться для перехода на системный экран подтверждения уровня доступа (**№60001**):

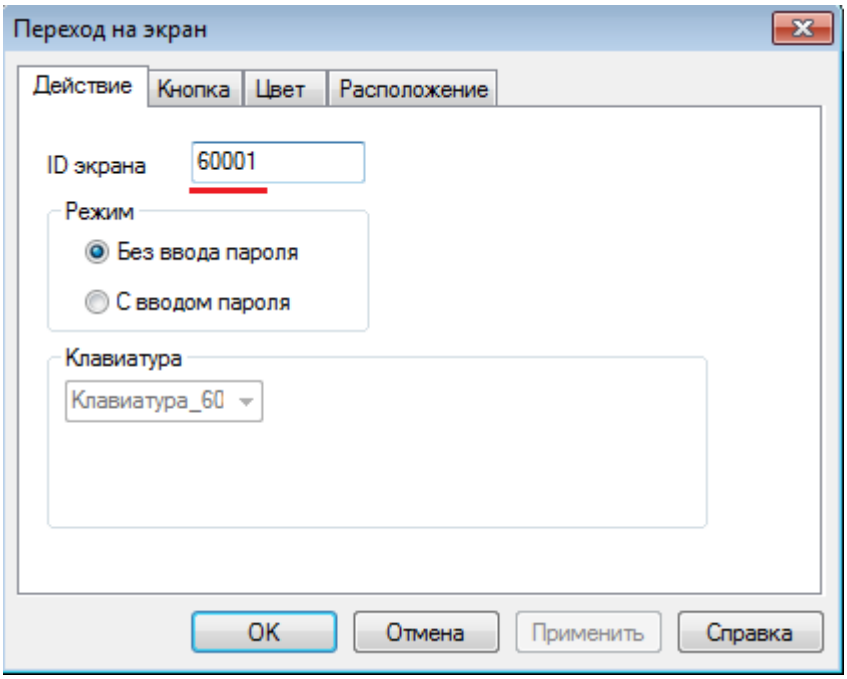


Рис. 9.17. Экран 2. Настройка элемента **Переход на экран (Открыть доступ)**

Кнопка **Изменить пароль** будет использоваться для перехода на системный экран изменения пароля (**№60003**):

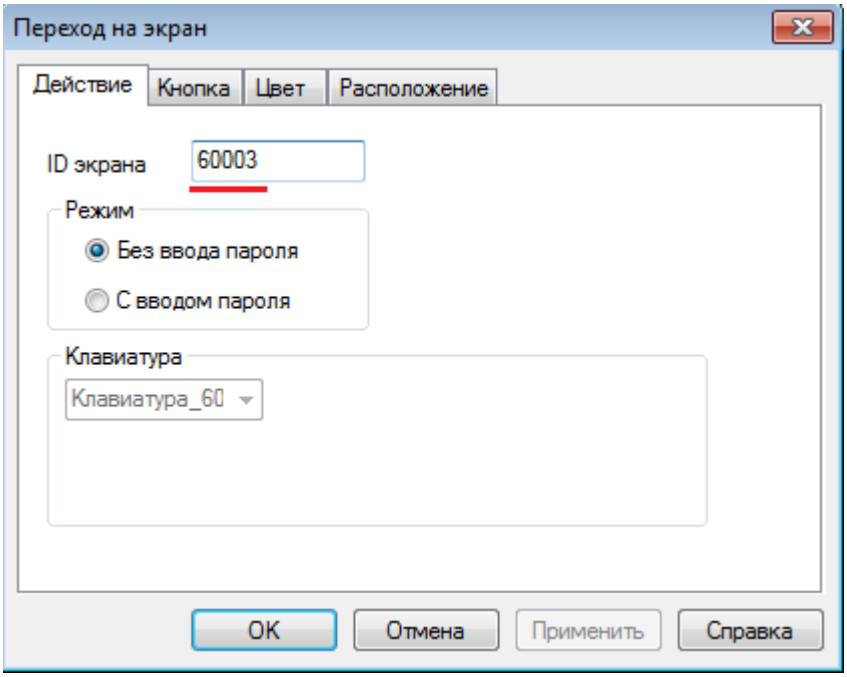


Рис. 9.18. Экран 2. Настройка элемента **Переход на экран (Изменить пароль)**

5. Загрузите проект в панель (или запустите Offline эмуляцию), чтобы проверить его работу:

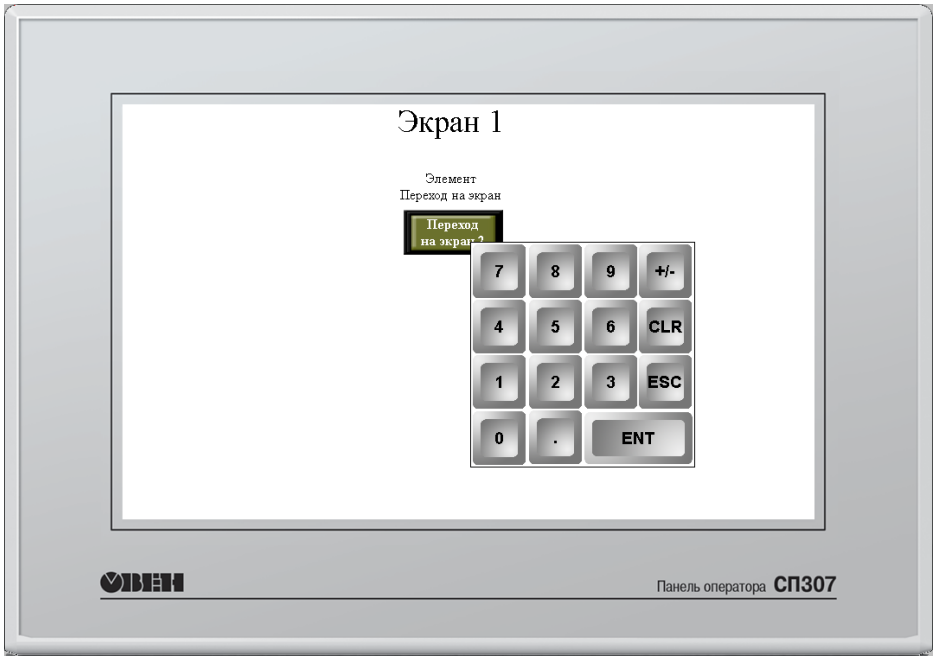


Рис. 9.19. Экран 1. Режим эмуляции

Нажмите на кнопку **Переход на экран 2**. Для перехода на экран потребуется ввести пароль **11**:

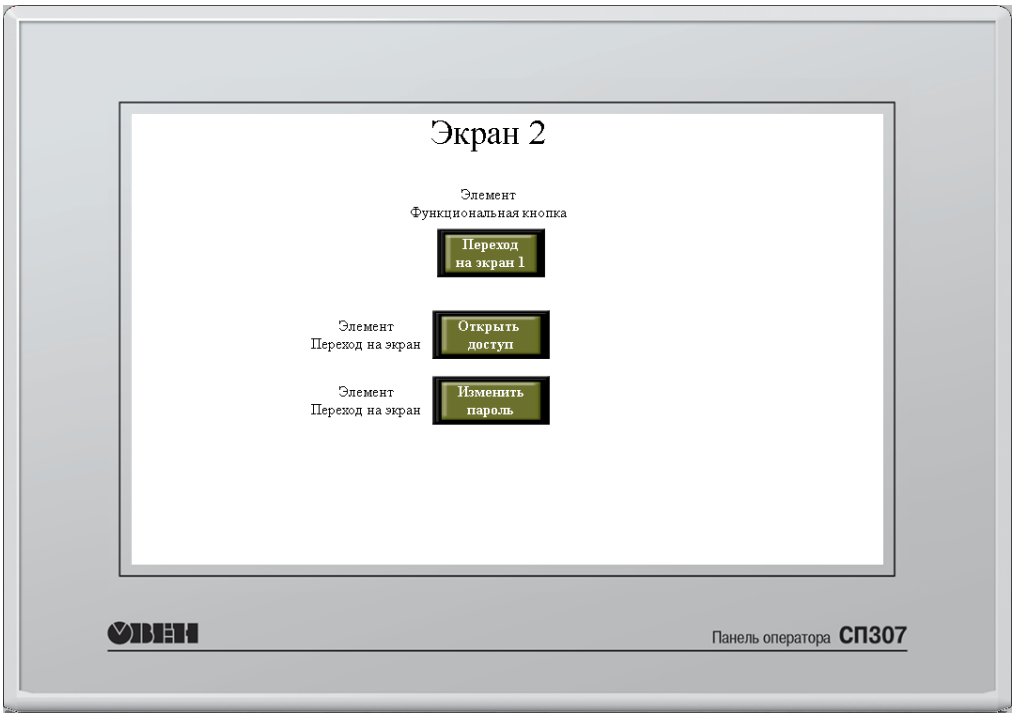


Рис. 9.20. Экран 2. Режим эмуляции

Кнопка **Переход на экран 1** не реагирует на нажатие, т.к. текущего уровня пользователя для этого недостаточно. Нажмите на кнопку **Открыть доступ**, чтобы перейти на системный экран подтверждения доступа. На этом экране нажмите кнопку **Открыть доступ** и введите пароль **22** (пароль второго уровня доступа):

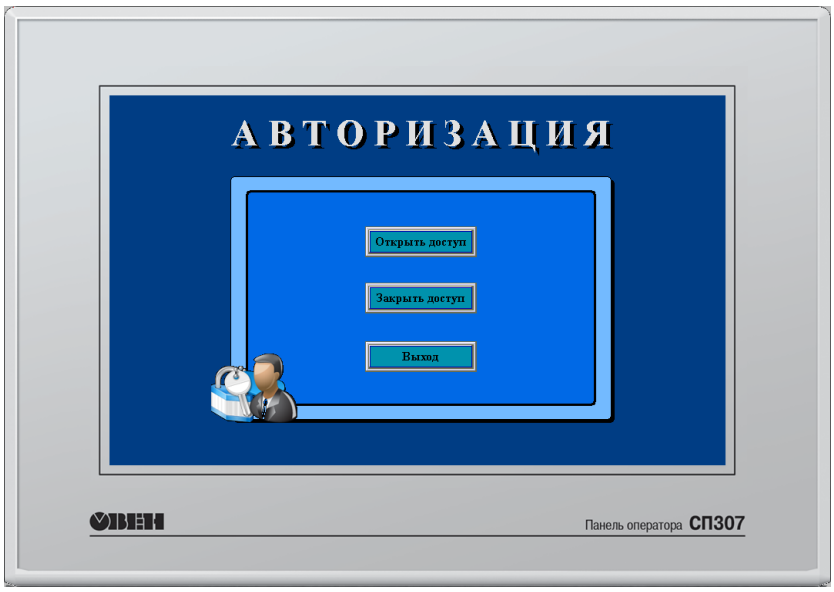


Рис. 9.21. Режим эмуляции. Экран подтверждения уровня доступа

Нажмите кнопку **Выход**, чтобы вернуться на **экран 2**. Нажмите кнопку **Изменить пароль**, чтобы увидеть пароли текущего уровня доступа. При необходимости вы можете изменить их.

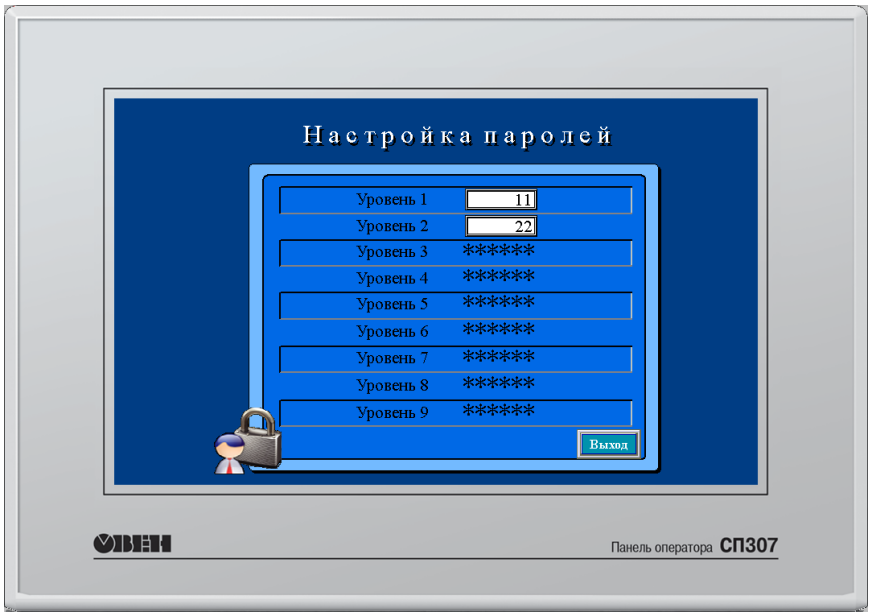


Рис. 9.21. Режим эмуляции. Экран изменения пароля

После подтверждения второго уровня доступа, вы можете вернуться на **экран 1** с помощью нажатия на кнопку **Переход на экран 1**.

9.5. Использование мультиязычного текста

Для большинства текстовых элементов (Статический текст, Динамический текст, Вариационный текст, тексты таблиц и т.д.) допустимо использование ***мультиязычных*** текстов. С их помощью можно создавать мультиязычные проекты с возможностью переключения языков интерфейса. Ниже приведен пример создания мультиязычного проекта:

1. Создайте новый проект.

2. Добавьте на экран элемент Статический текст.

3. В настройках элемента на вкладке **Текст** поставьте галочку **Мультиязычный**, и с помощью кнопки **Языки** задайте элементу три текста на разных языках:

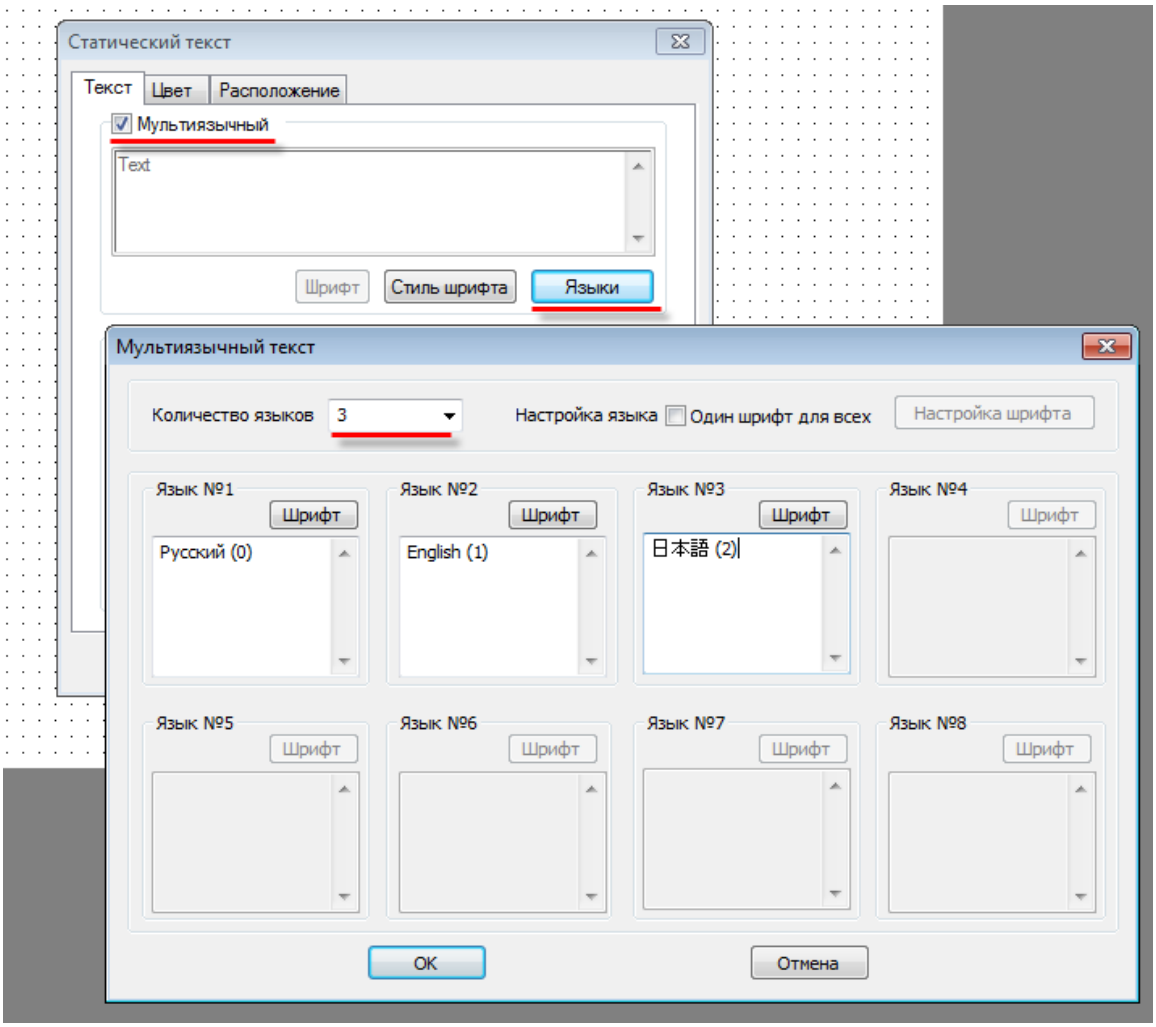


Рис. 9.22. Создание мультиязычного текста

4. Для возможности переключения языка добавьте на экран элемент Цифровой ввод и привяжите к нему системный регистр **PFW101**. Записывая в элемент значения **0,1,2** вы тем самым будете выбирать текущий язык проекта.

5. Загрузите проект в панель (или запустите Offline эмуляцию), чтобы проверить его работу:

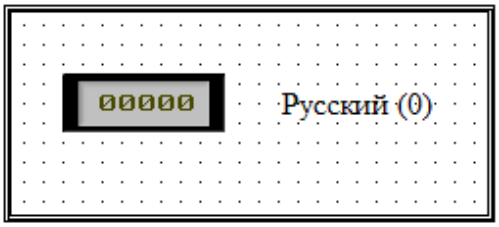


Рис. 9.23. Мультиязычный проект в конфигураторе

Рис. 9.24. Мультиязычный проект в режиме эмуляции (**PFW101=0**)

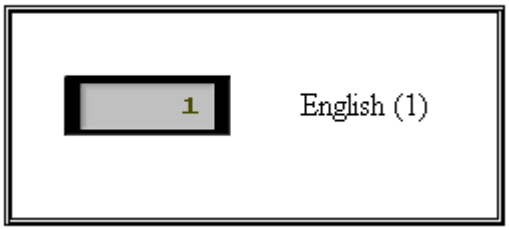
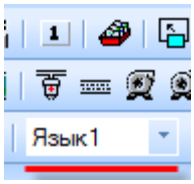


Рис. 9.25. Мультиязычный проект в режиме эмуляции (**PFW101=1**)

Рис. 9.26. Мультиязычный проект в режиме эмуляции (**PFW101=2**)

6. Чтобы посмотреть отображение мультиязычного текста в конфигураторе, можно не запускать эмуляцию, а воспользоваться соответствующим списком на панели инструментов:



9.6. Использование рецептов

Рецепты – это группы значений, хранящиеся в регистрах энергонезависимой памяти PFW. По команде оператора эти значения могут считываться в другие регистры, таким образом изменяя режим работы объекта автоматизации. В то же время у оператора есть возможность редактировать существующие режимы, записывая значения в регистры **PFW**.

Другим применением рецептов является задание начальных значений для регистров **PFW**.

Работа с рецептами осуществляется при помощи вкладки Создание рецептов (меню **Файл**), графических элементов Чтение из рецепта/Запись в рецепт и системного регистра **PSW40**, в котором хранится индекс выбранного в данный момент рецепта.

Ниже приведен пример создания проекта с использованием рецептов. Проект содержит **три** рецепта, каждый из которых занимает **три** регистра.

1. Создайте новый проект.

2. В меню **Файл** выберите команду **Создание рецептов**. Задайте первый и последний регистр группы рецептов (поскольку мы создаем проект с тремя рецептами, каждый из которых содержит три регистра, нам понадобится 9 регистров - с **PFW300** по **PFW308**). Создайте группу рецептов нажатием на кнопку **Добавить**.

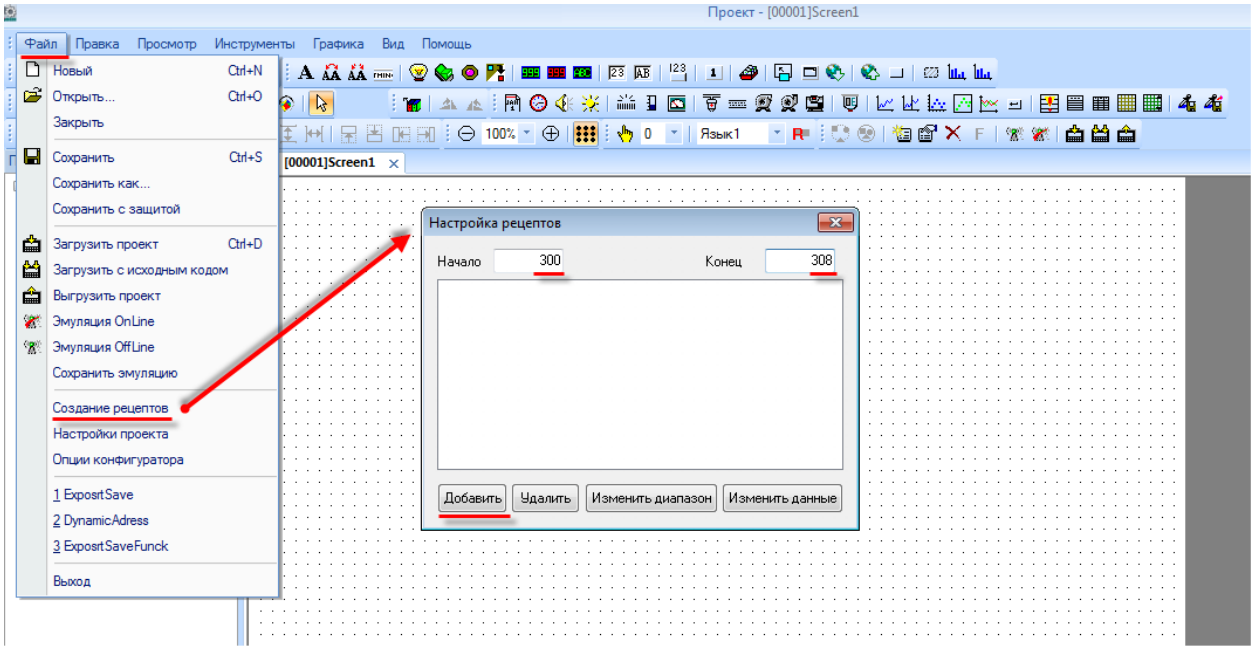


Рис. 9.27. Выбор группы регистров для хранения рецептов

3. Нажмите кнопку **Изменить данные**, чтобы перейти к заданию значений рецептов. Создайте три рецепта: рецепт 0 (**1,2,3**), рецепт 1 (**10,20,30**), рецепт 2 (**100,200,300**).

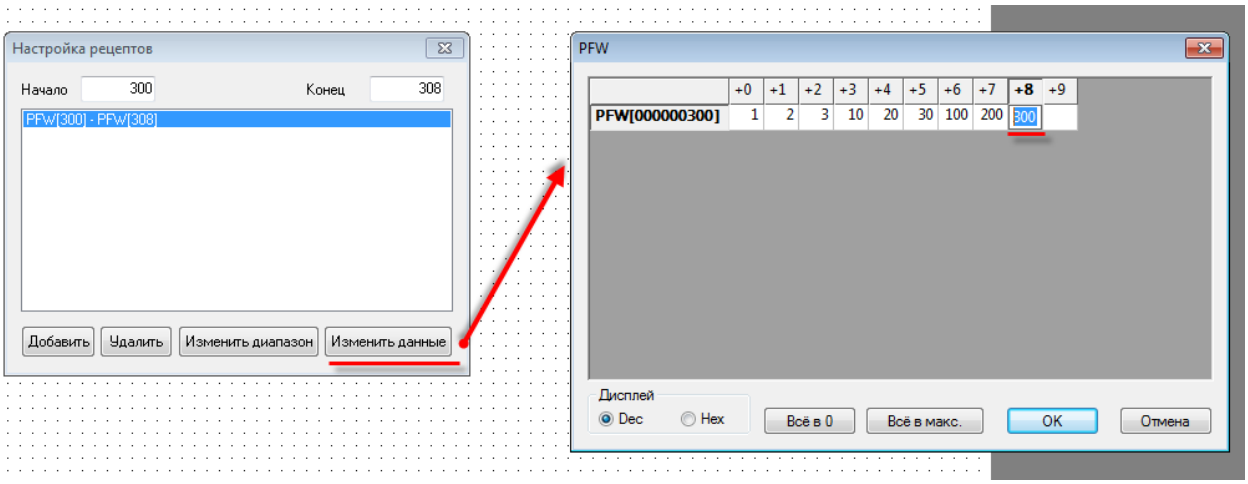


Рис. 9.28. Задание значений рецептов

В данном примере рассмотрена работа с рецептами, содержащими только **целочисленные** значения; при необходимости использования значений **с плавающей точкой**, необходимо преобразовать их в **HEX** и записывать в два регистра младшим словом вперед. Например, число **1.1** будет представлено следующим образом:

	+0	+1
PFW[000000300]	CCCD	3F8C

4. Разместите на экране элемент Цифровой ввод, который будет использоваться для выбора индекса активного рецепта. Привяжем к нему системный регистр **PSW40**.

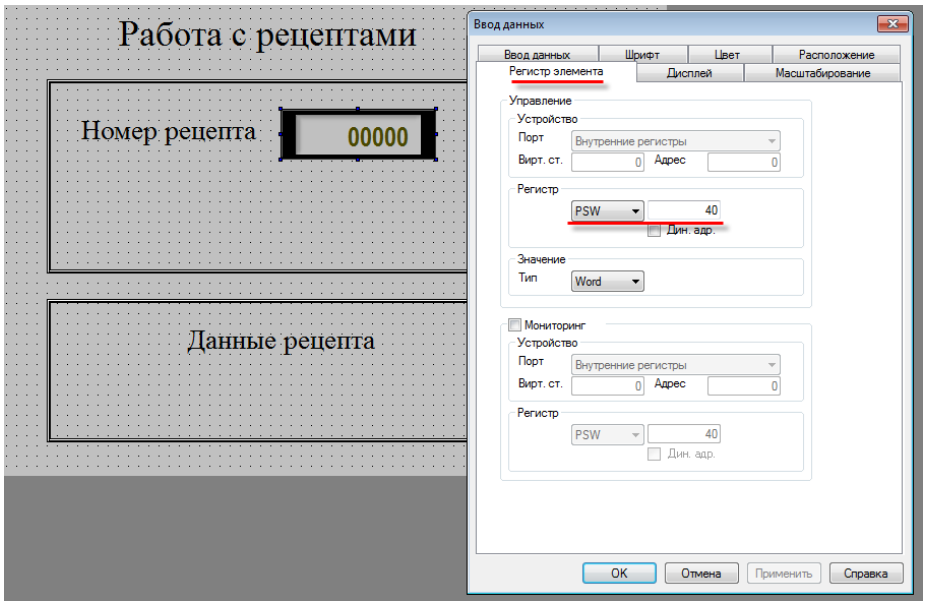


Рис. 9.29. Создание элемента для выбора текущего рецепта

5. Добавьте на экран элементы Чтение из рецепта и Запись в рецепт. Настройки обоих элементов будут идентичными:

PSW300 – первый из группы регистров, в которую читаются/из которой записываются данные в рецепт. Поскольку в каждый момент времени активен только один рецепт, то будут использоваться регистры **PSW300-PSW302**;

PFW300 – первый из группы регистров, в которой хранятся данные рецептов (используются регистры **PFW300-PSW308**, см. пп. 2);

Кол-во = 3 – число регистров в рецепте;

Число рецептов = 3 – количество рецептов, с которыми может работать данный элемент.

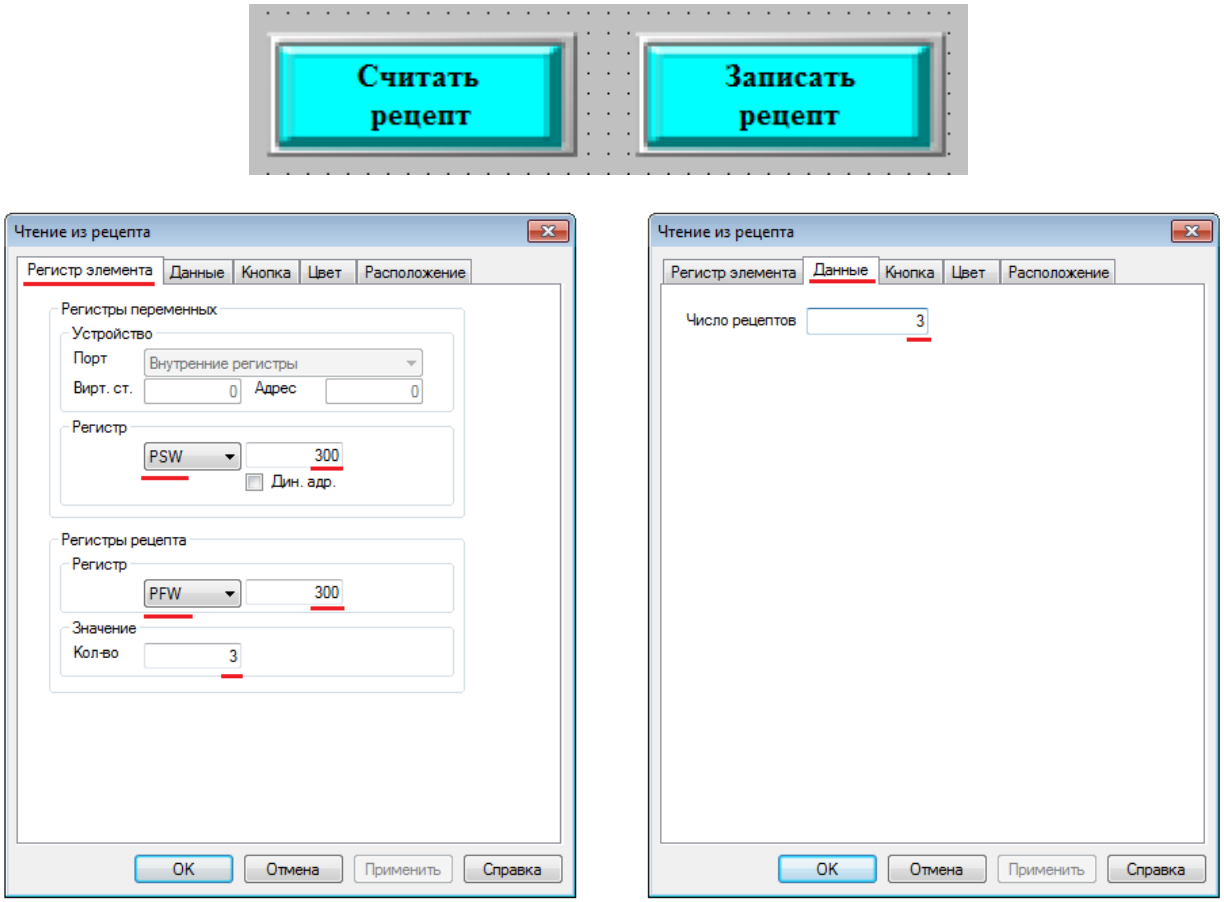


Рис. 9.30. Настройки элементов Чтение из рецепта/Запись в рецепт

6. Добавьте на экран три элемента Цифровой ввод, которые будут использоваться для отображения значений, считанных из рецептов и одновременно с этим - для записи в рецепты новых значений. Привяжите к ним регистры **PSW300**, **PSW301**, **PSW302**.

Рис. 9.31. Элементы отображения/записи данных рецептов

7. Загрузите проект в панель (или запустите Offline эмуляцию), чтобы проверить его работу. Нажмите кнопку **Считать рецепт**, чтобы считать рецепт с номером **0**. В поле **Данные рецепты** вы увидите соответствующие значения – **1,2,3**. Введите вместо них другие значения (например, **44,44,44**). Нажмите кнопку **Записать рецепт**.

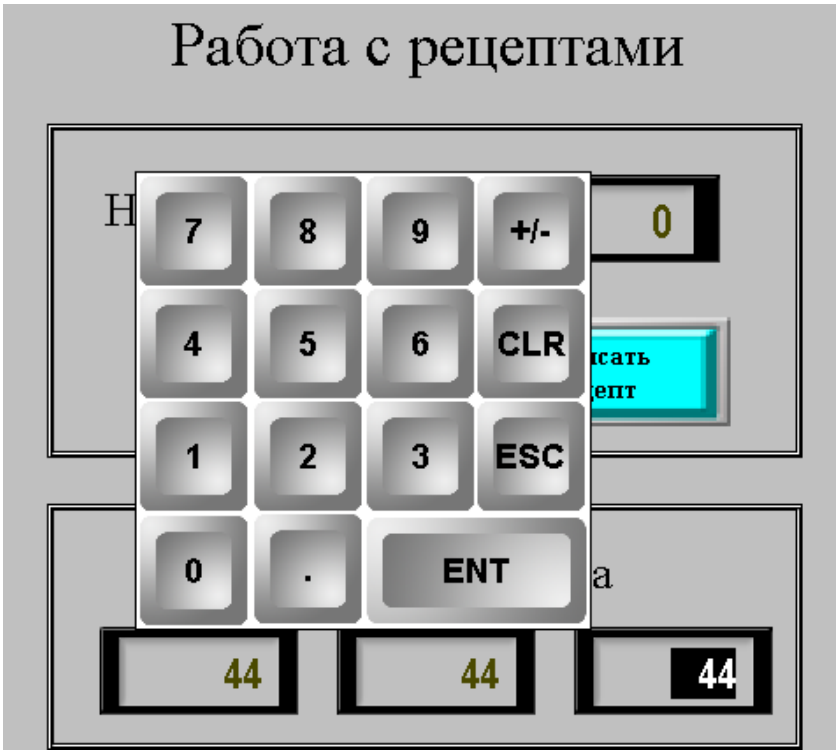


Рис. 9.32. Редактирование значений **рецепта 0**

Теперь с помощью элемента **Номер рецепта** выберите рецепт с номером **1** и нажмите кнопку **Считать рецепт**. В поле **Данные рецепты** вы увидите соответствующие значения – **10,20,30**.

Рис. 9.33. Считывание данных **рецепта 1**

Опять выберите рецепт с номером **0** и нажмите кнопку **Считать рецепт**. Вы увидите записанные вами значения (см. рис. 9.32):

Рис. 9.34. Считывание данных **рецепта 0**

9.7. Экспорт/импорт CSV файлов

Модификация **СП3хх-Р** поддерживает подключение к панели **USB flash** накопителя, который используется для записи архивов в формате **.csv**; также у пользователя имеется возможность импортировать содержимое **.csv** файлов в регистры панели. Для записи архивов могут использоваться элемент Архивирование на USB либо элемент с записью истории (например, Архивирование в панели) совместно с элементом Функциональная кнопка/Функциональная область с действием **Экспорт CSV**. Для импорта архивов используются элементы Функциональная кнопка/Функциональная область с действием **Импорт CSV**. Ниже рассмотрены примеры экспорта/импорта архивов с использованием элементов Архивирование на USB, Функциональная кнопка (импорт) и Функциональная область (экспорт).

Обратите внимание, что емкость накопителя не должна превышать 32 Гб.

9.7.1. Элемент «Архивирование на USB»

1. Создайте новый проект.

2. Добавьте на экран два элемента Цифровой ввод для отображения и изменения значений архивируемых регистров. Привяжите к ним регистры **PSW300** и **PSW301**.

3. Добавьте на экран элемент Архивирование на USB. Сделайте его глобальным (чтобы он работал в независимости от открытого экрана). Настройте элемент следующим образом:

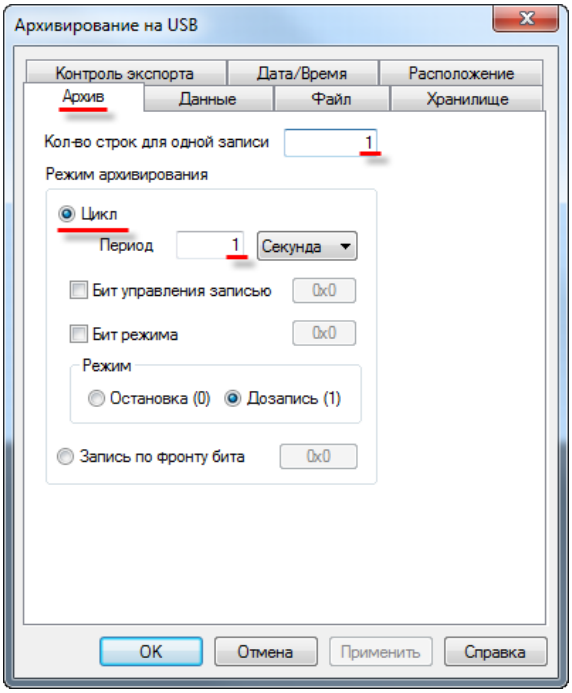


Рис. 9.34. Настройки элемента **Архивирование на USB** (вкладка **Архив**)

С такими настройками каждую секунду в файл архива будут сохраняться текущие значение архивируемых регистров.

На вкладке **Данные** добавьте архивируемые регистры. Настройте нужным образом их тип и формат.

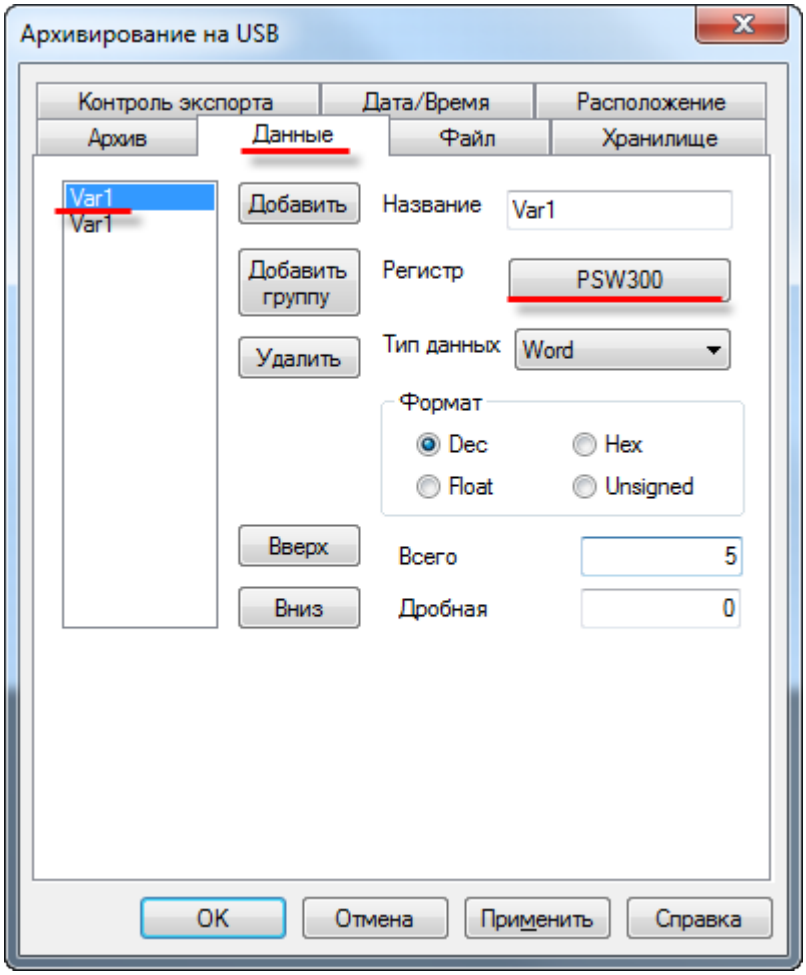


Рис. 9.35. Настройки элемента **Архивирование на USB** (вкладка **Данные**)

Настройте вкладку **Файл (**см. рис. 9.36):

ID устройства – номер устройства (совпадающий с номером **USB A** порта панели), на которое происходит запись. Первому порту соответствует значение **0**. В режиме эмуляции **ID** соответствует номеру логического диска ПК (**0** – C:\, **1** – D:\ и т.д.).

Путь/Файл - путь к файлу и его название. Без указания пути файл записывается в корень **USB flash**. Использование кириллицы недопустимо. Вместо фиксированного значения можно выбрать регистр. Пример: **ExportFolder/MyArchive.csv**

Фиксированное имя – в этом режиме сохранения в файл архива будут дозаписываться значения (остальные варианты подразумевают создание нового файла при каждой записи в архив). При наличии галочки **Повтор заголовка**, каждая запись в файл будет начинаться со строки заголовков.

Разделитель значений – символ разделения значений в файле **.csv**. Рекомендуется использовать “**;**” – символ разделения ячеек.

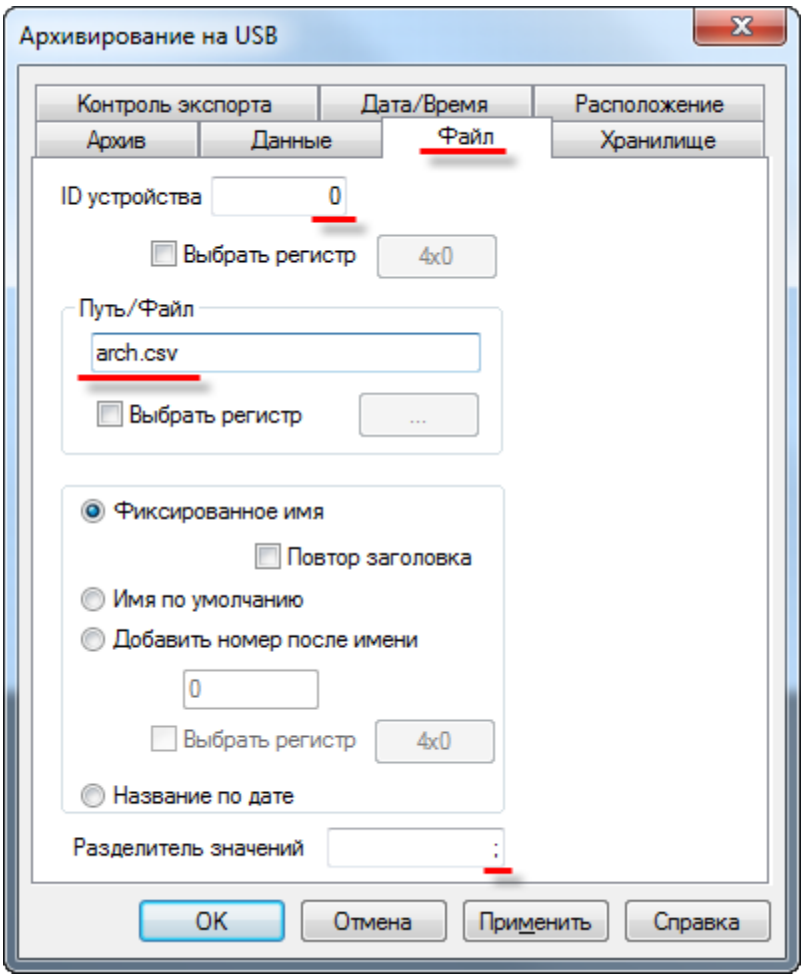


Рис. 9.36. Настройки элемента **Архивирование на USB** (вкладка **Файл**)

На вкладке хранилище указывается первый регистр **хранилища**, **<u>данные из которого переносятся</u>** на **USB flash**. Выберите регистр **PFW300.** Кол-во регистров, занимаемых хранилищем, можно определить по формуле из п. 7.16.2.

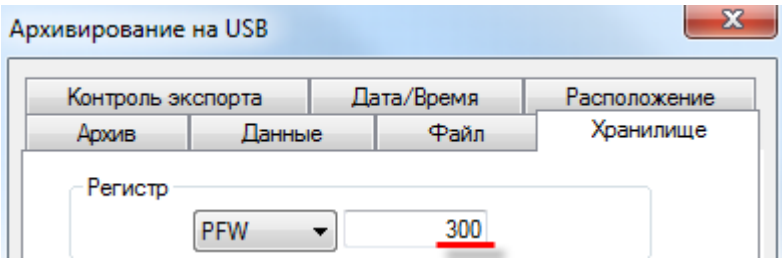


Рис. 9.37. Настройки элемента **Архивирование на USB** (вкладка **Хранилище**)

На вкладке **Дата/Время** поставьте галочку **Дата/Время** и выберите нужный формат.

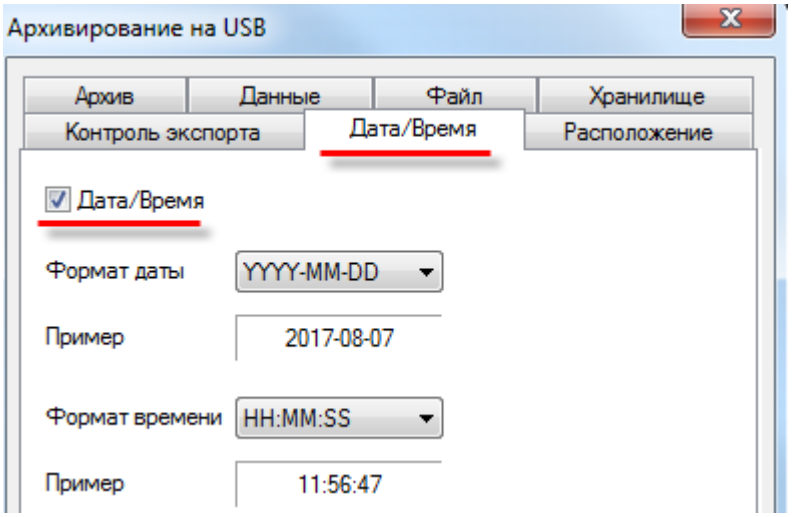


Рис. 9.38. Настройки элемента **Архивирование на USB** (вкладка **Дата/Время**)

4. Загрузите проект в панель, чтобы проверить его работу. Подключите к **USB A** порту панели **flash** накопитель. Изменяйте значения регистров **PSW300** и **PSW301** с дисплея панели.

Подключите накопитель к **ПК** и просмотрите содержимое созданного **.csv** файла архива:

G18

	A	B	C	D
1	Var1	Var2	Date	Time
2	0	0	07.08.2017	12:30:41
3	0	0	07.08.2017	12:30:42
4	1	0	07.08.2017	12:30:43
5	1	2	07.08.2017	12:30:44
6	1	2	07.08.2017	12:30:45
7	1	2	07.08.2017	12:30:46
8	4	2	07.08.2017	12:30:47
9	4	6	07.08.2017	12:30:48
10	4	6	07.08.2017	12:30:49
11	55	6	07.08.2017	12:30:50
12	55	6	07.08.2017	12:30:51
13	55	11	07.08.2017	12:30:52
14	55	11	07.08.2017	12:30:53

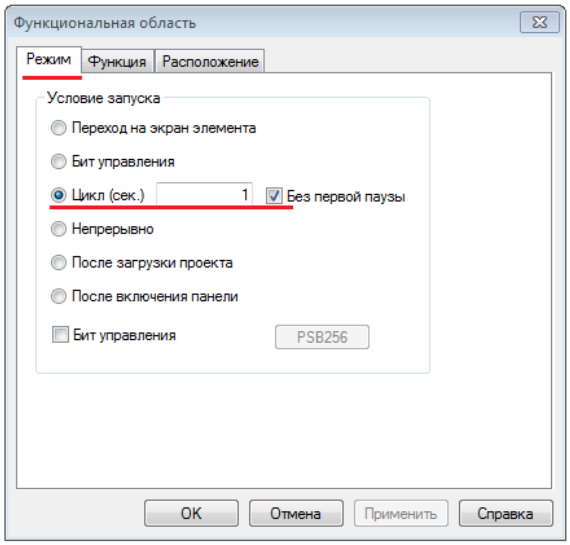
Рис. 9.39. Содержимое **.csv** файла архива

9.7.2. Элемент «Функциональная область» (Экспорт CSV)

1. Создайте новый проект.

2. Добавьте на экран два элемента Цифровой дисплей для отображения значений архивируемых регистров. Привяжите к ним регистры **PSW300** и **PSW301**.

3. Добавьте на экран элемент Функциональная область, который будет использоваться для изменения значений архивируемых регистров (эмуляция работы объекта). Сделайте его глобальным (чтобы он работал в независимости от открытого экрана). Задайте элементу следующие настройки:



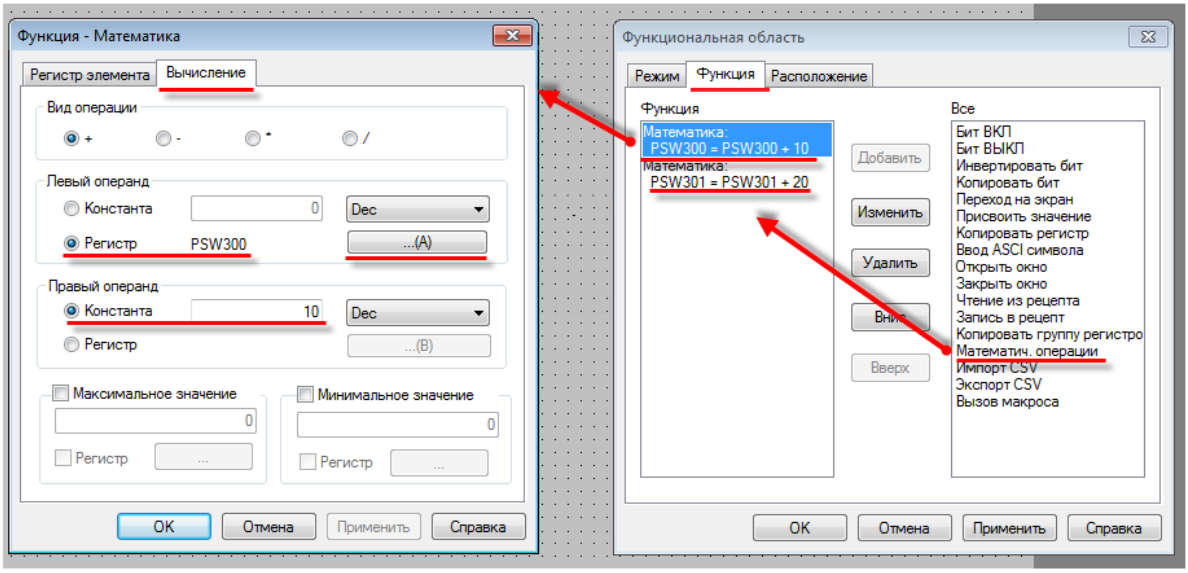


Рис. 9.40. Настройка элемента **Функциональная область** (эмуляция работы объекта)

В результате, каждую секунду значение регистра **PSW300** будет увеличиваться на **10**, а **PSW301** – на **20**.

4. Добавьте на экран элемент Архивирование в панели, привяжите к нему регистры **PSW300** и **PSW301,** сделайте его глобальным (чтобы он работал в независимости от открытого экрана) и задайте следующие настройки:

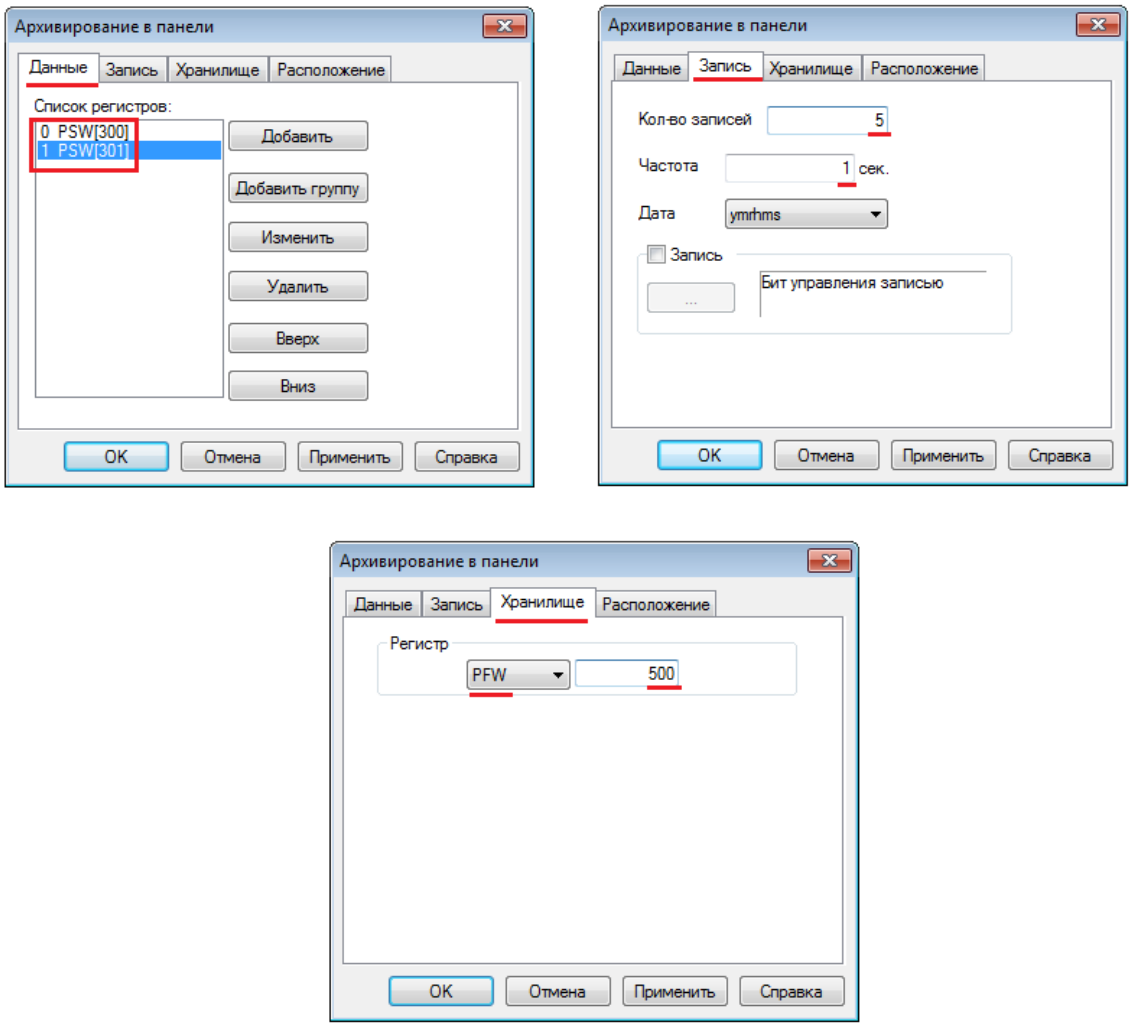


Рис. 9.41. Настройка элемента **Архивирование в панели**

5. Добавьте на экран элемент Функциональная область, который будет использоваться для архивирования значений регистров. Сделайте его глобальным (чтобы он работал в независимости от открытого экрана). На вкладке **Режим** выберите режим записи архива – циклический, с периодом **5 секунд**:

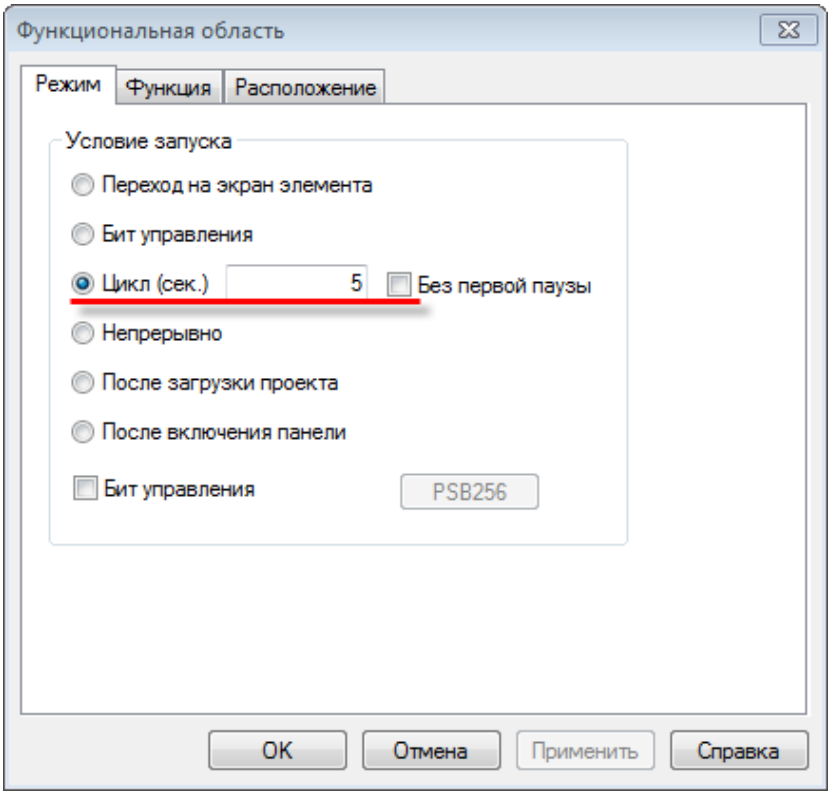


Рис. 9.42. Настройка режима архивирования

На вкладке **Функция** добавьте действие **Экспорт CSV**. Настройка действия описана ниже. Подробное описание см. в описании настроек элемента Архивирование на USB.

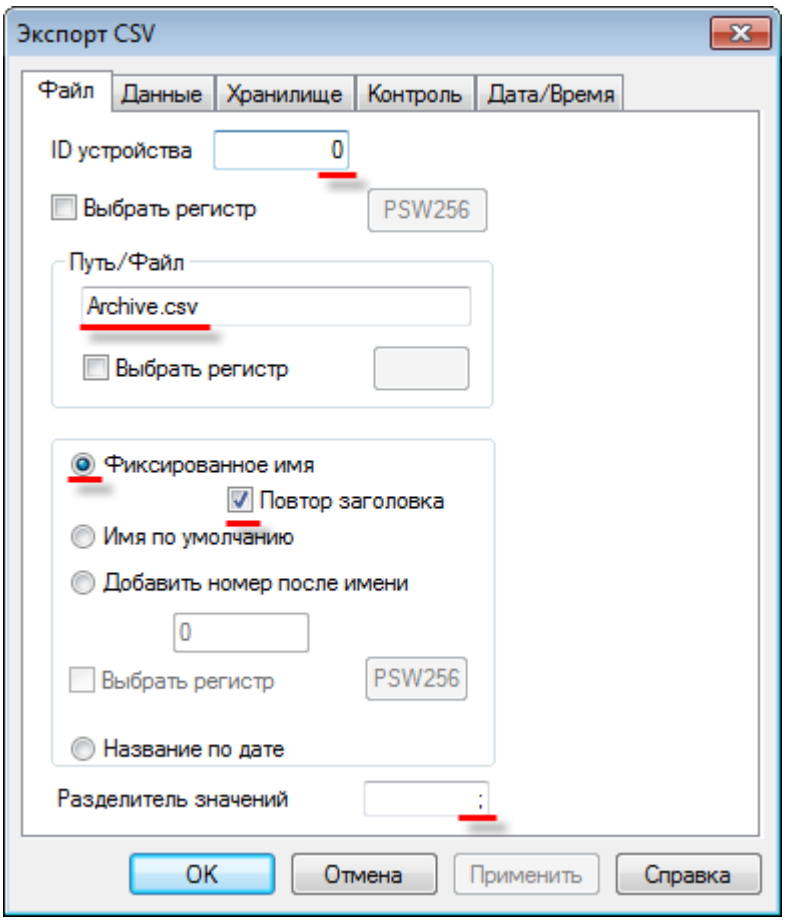


Рис. 9.43. Настройки действия **Экспорт CSV**, вкладка **Файл**

ID устройства – номер устройства (совпадающий с номером **USB A** порта панели), на которое происходит запись. Первому порту соответствует значение **0**. В режиме эмуляции **ID** соответствует номеру логического диска ПК (**0** – C:\, **1** – D:\ и т.д.).

Путь/Файл - путь к файлу и его название. Без указания пути файл записывается в корень **USB flash**. Использование кириллицы недопустимо. Вместо фиксированного значения можно выбрать регистр. Пример: **1/a.csv**

Фиксированное имя – в этом режиме сохранения в файл архива будут дозаписываться значения (остальные варианты подразумевают создание нового файла при каждой записи в архив). Если каждая запись в файле имеет заголовок (т.е. при его создании в панели была установлена галочка **Повтор заголовка**), то при импорте также следует установить галочку **Повтор заголовка.**

Разделитель значений – символ разделения значений в файле **.csv**. Рекомендуется использовать “**;**” – символ разделения ячеек.

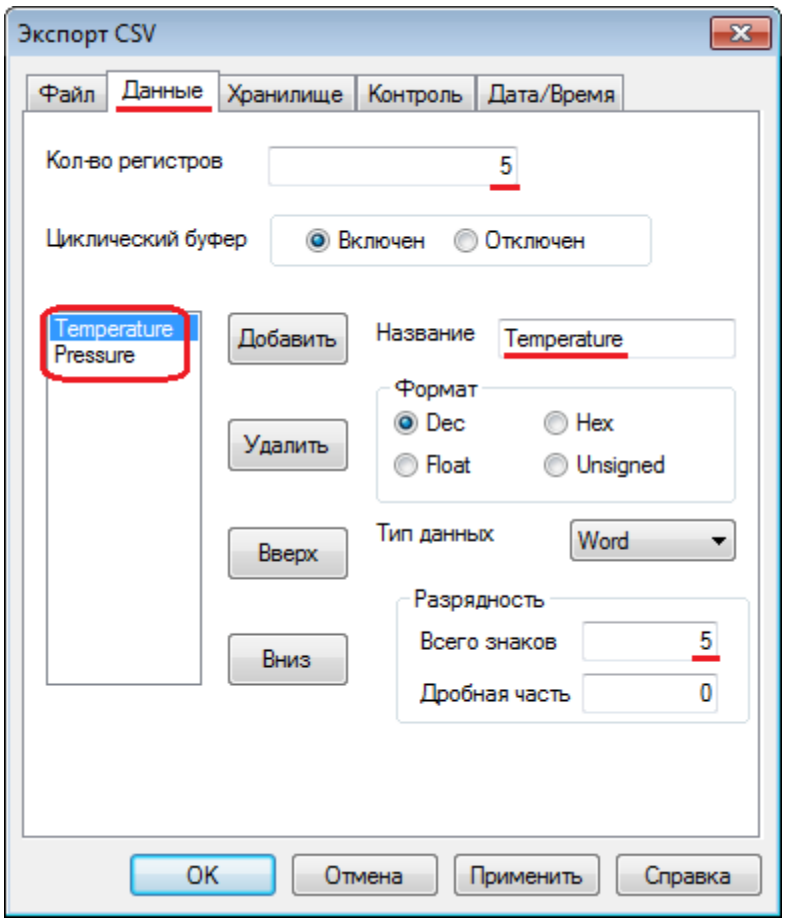


Рис. 9.44. Настройки действия **Экспорт CSV**, вкладка **Данные**

Кол-во регистров – количество значений, записываемых в архив при каждом обращении к файлу. В данном примере это означает, что каждые **5 секунд** (см. рис. 9.42) в файл архива будут записываться значения за последние **5 секунд** (см. рис. 9.41 и 9.42).

Циклический буфер – ***в большинстве случаев*** следует использовать значение **Включен**, т.к. все соответствующие элементы панели (графики, таблицы и архивы) подразумевают использование циклического буфера. Отключение циклического буфера может потребоваться, например, если архивируемые значения изменяются только путем ручного ввода с дисплея панели.

Название – названия столбцов значений в строке заголовков. **Temperature** будет соответствовать столбцу значений регистра **PSW300**, **Pressure** – регистра **PSW301**.

Разрядность – полное количество знаков архивируемого числа и количество его знаков после запятой. ***Обратите внимание***, что при превышении числом заданных здесь значений, лишние знаки при архивировании будут отсечены. Иными словами, если длина бит = 4, при попытке архивации числа 10000 в архив будет записано число 0000, т.е. ноль.

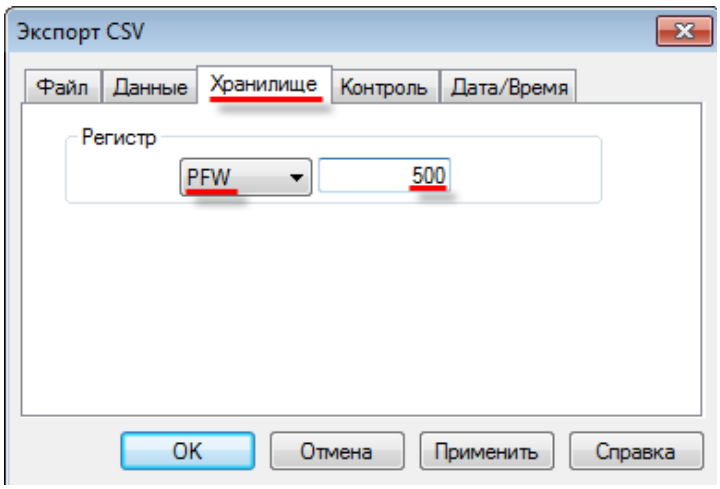


Рис. 9.45. Настройки действия **Экспорт CSV**, вкладка **Хранилище**

На этой вкладке указывается первый регистр **хранилища**, **данные из которого переносятся** на **USB flash**. Выберите регистр **PFW500**, т.к. именно этот регистр был указан на вкладке **Хранилище** элемента Архивирование в панели (см. рис. 9.41).

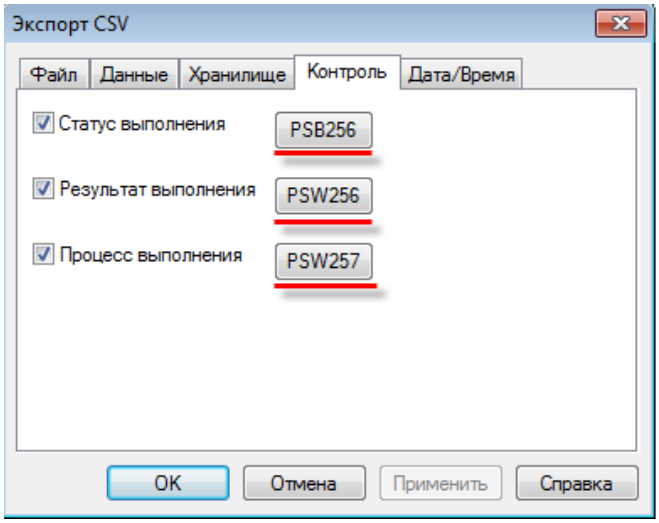


Рис. 9.46. Настройки действия **Экспорт CSV**, вкладка **Контроль**

Статус выполнения – бит состояния записи в файл. **ВКЛ** – ведется запись, **ВЫКЛ** – запись не ведется. Выберите бит **PSB256.**

Результат выполнения – регистр, в который записывается код ошибки архивирования. Выберите регистр **PSW256**.

0 – экспорт завершен успешно;
1 – USB накопитель не обнаружен;
2 – недостаточно памяти для импорта;
3 – неверно указан путь к файлу/имя файла;
4 – не удалось получить доступ к файлу.

Процесс выполнения – регистр, в который записывается значение прогресса записи в файл (в %). Выберите регистр **PSW257**.

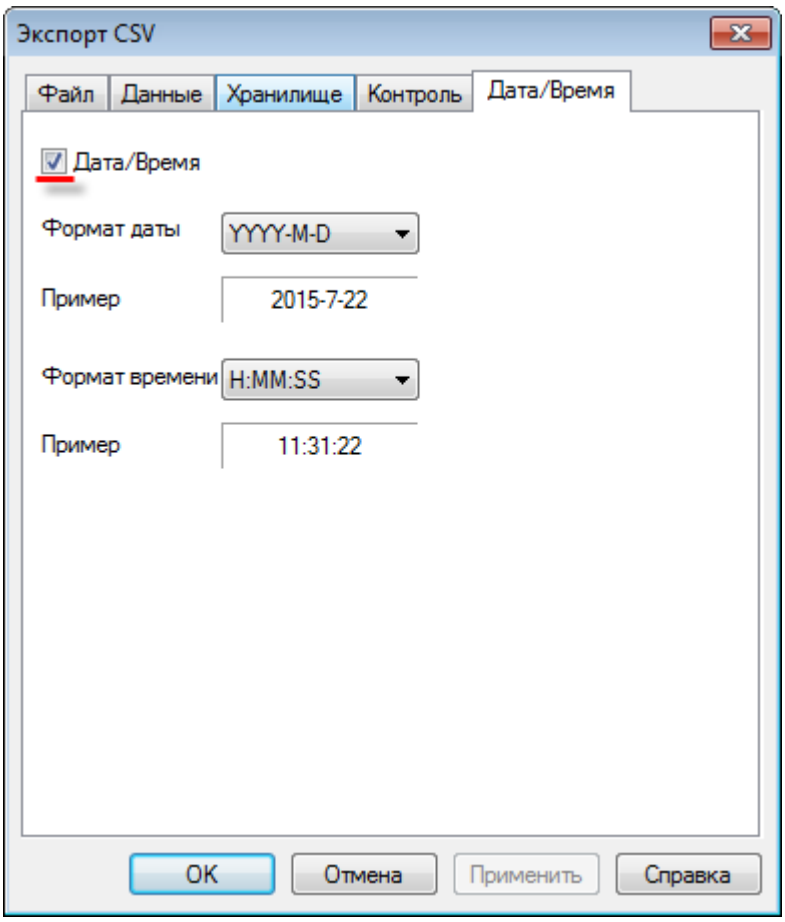


Рис. 9.47. Настройки действия **Экспорт CSV**, вкладка **Дата/Время**

На этой вкладке определяется наличие **метки времени** в архиве. Поскольку мы сохраняем метку времени элементом Архивирование в панели (см. рис. 9.42), то на данной вкладке также должна стоять галочка.

6. Добавьте на экран проекта элемент Индикатор и два элемента Цифровой дисплей, для отображения данных о процессе экспорта (см. рис. 9.46). Привяжите к индикатору бит **PSB256,** а к дисплеям – регистры **PSW256** и **PSW257**.

Чтобы сбрасывать значение прогресса экспорта после записи в файл, добавьте еще один элемент Функциональная область:

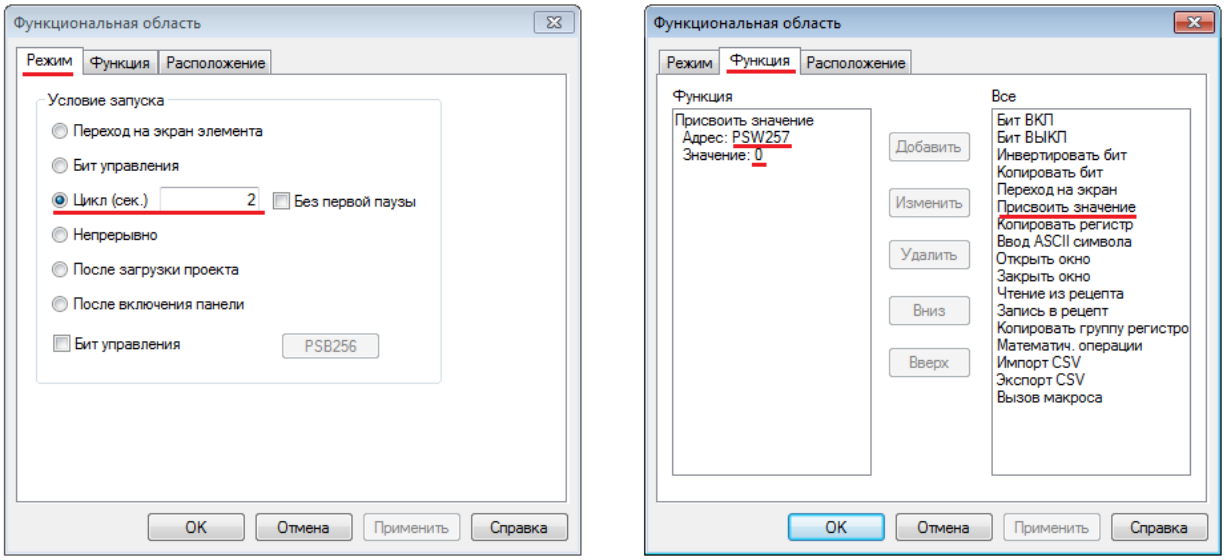


Рис. 9.48. Настройка функциональной области сброса значения прогресса экспорта

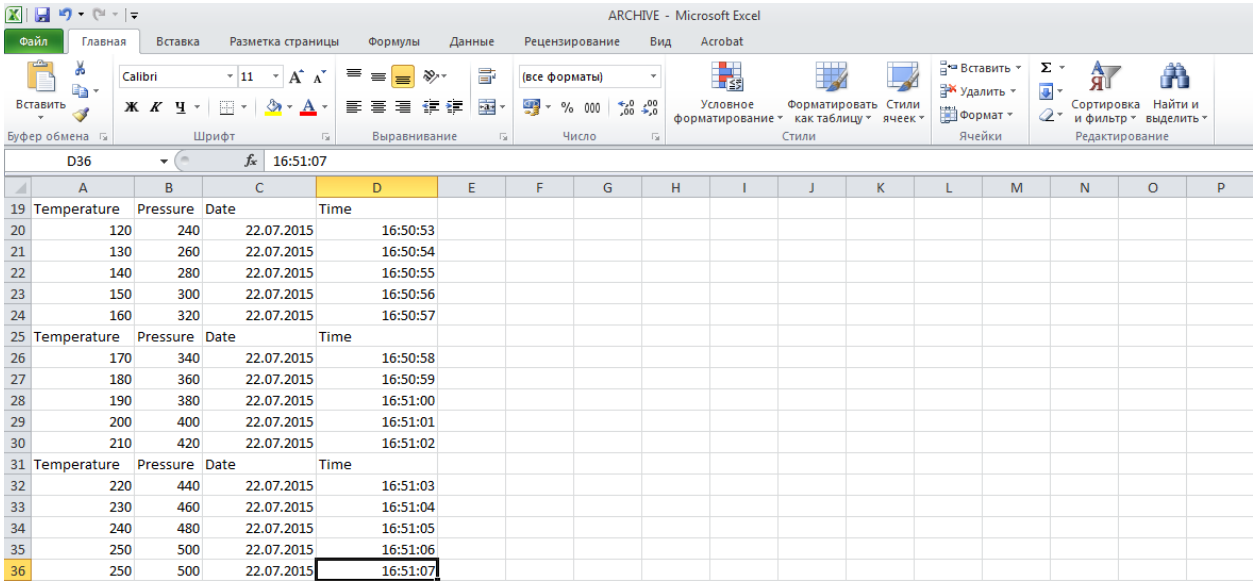
В итоге экран проекта будет выглядеть подобным образом:

Рис. 9.49. Экран проекта **Экспорт CSV**

7. Проанализируем предполагаемую работу созданного нами проекта. Значения регистров **PSW300** и **PSW301** каждую секунду увеличиваются на **10** и **20** соответственно (элемент **Функциональная область 1**). Каждую секунду эти значения с меткой времени сохраняются в группу с размером в пять срезов в режиме циклического буфера (элемент **Архивирование в панели**). Каждые пять секунд (т.е. в момент полного обновления) эта группа значений записывается на **USB flash** накопитель (элемент **Функциональная область 2**). Каждую шестую секунду (т.е. через секунду после записи на **flash**) значение регистра прогресса экспорта сбрасывается в **0** (элемент **Функциональная область 3**).

8. Загрузите проект в панель, чтобы проверить его работу. Подключите к **USB A** порту панели **flash** накопитель. Спустя **5 секунд** после его подключения будет произведена первая запись в файл – индикатор **Контроль экспорта** загорится зеленым, а на дисплее **Прогресс** отобразится значение **100**. Запись в файл будет производиться **каждые 5 секунд**. Через некоторое время отключите **USB flash** накопитель. На дисплее **Результат** отобразится код **1** (USB накопитель не обнаружен).

Подключите накопитель к **ПК** и просмотрите содержимое созданного **.csv** файла архива:



	A	B	C	D
19	Temperature	Pressure	Date	Time
20	120	240	22.07.2015	16:50:53
21	130	260	22.07.2015	16:50:54
22	140	280	22.07.2015	16:50:55
23	150	300	22.07.2015	16:50:56
24	160	320	22.07.2015	16:50:57
25	Temperature	Pressure	Date	Time
26	170	340	22.07.2015	16:50:58
27	180	360	22.07.2015	16:50:59
28	190	380	22.07.2015	16:51:00
29	200	400	22.07.2015	16:51:01
30	210	420	22.07.2015	16:51:02
31	Temperature	Pressure	Date	Time
32	220	440	22.07.2015	16:51:03
33	230	460	22.07.2015	16:51:04
34	240	480	22.07.2015	16:51:05
35	250	500	22.07.2015	16:51:06
36	250	500	22.07.2015	16:51:07

Рис. 9.50. Содержимое **.csv** файла архива

Если нет необходимости повторения строки с заголовками при каждой записи в архив, то достаточно убрать галочку **Повтор заголовка** (см. рис. 9.43).

9.7.3. Элемент «Функциональная кнопка» (Импорт CSV)

1. Создайте файл с названием формата **.csv (разделители – запятые)** с названием **import (import.csv)** и следующим содержанием:

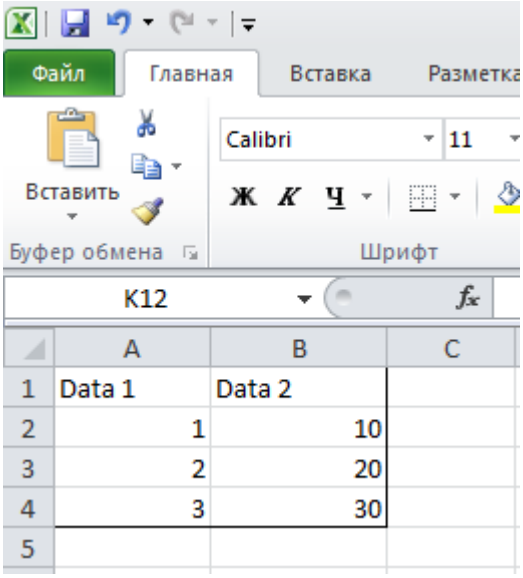


Рис. 9.51. Содержимое файла **import.csv**

2. Создайте новый проект.

3. Добавьте на экран элемент Функциональная кнопка. На вкладке **Функция** добавьте действие **Импорт CSV**. Настройка действия описана ниже.

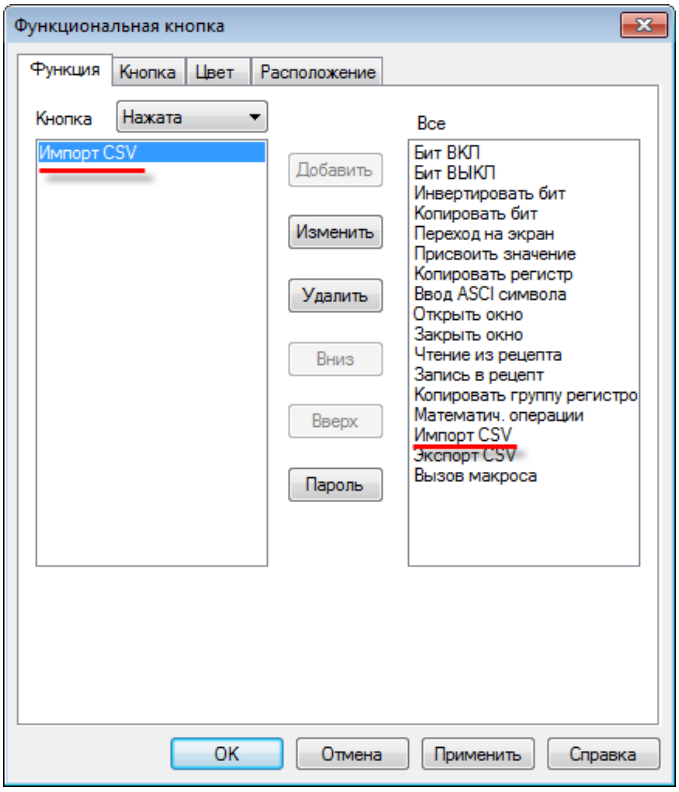


Рис. 9.52. Добавление действия **Импорт CSV**

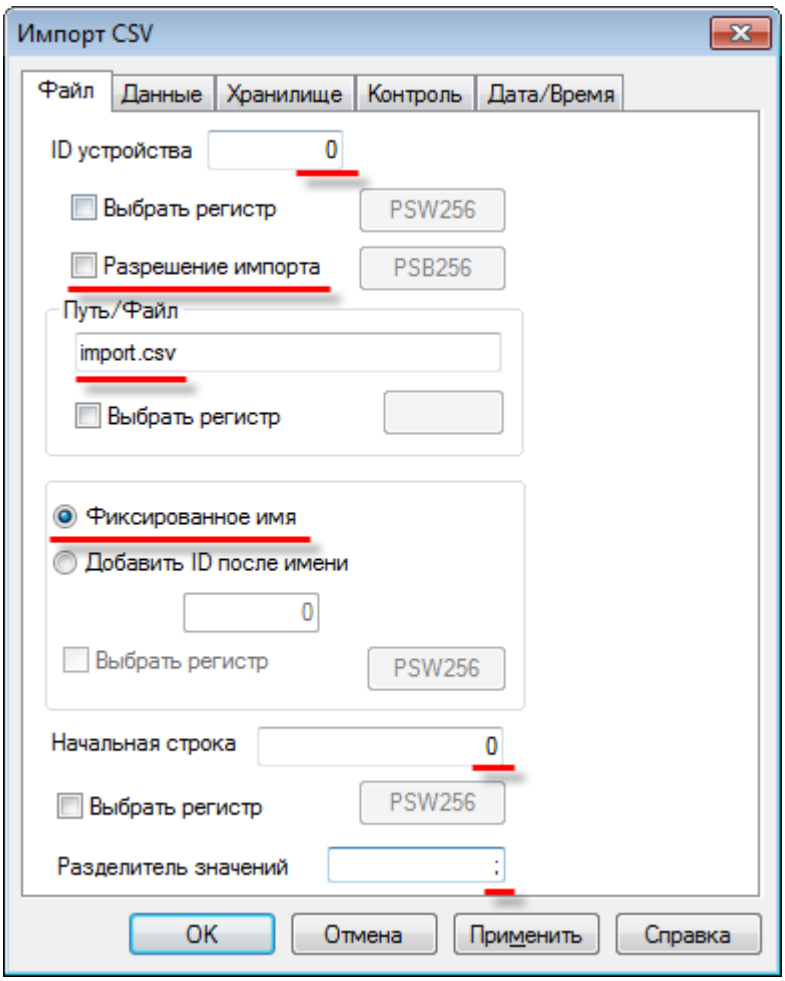


Рис. 9.53. Настройки действия **Импорт CSV**, вкладка **Файл**

ID устройства – номер устройства (совпадающий с номером **USB A** порта панели), из которого импортируются данные. Первому порту соответствует значение **0**. В режиме эмуляции **ID** соответствует номеру логического диска ПК (**0** – C:\, **1** – D:\ и т.д.).

Разрешение импорта – при наличии галочки можно выбрать бит разрешения импорта. **ВКЛ** – импорт разрешен, **ВЫКЛ** – импорт запрещен.

Путь/Файл - путь к файлу и его название. Без указания пути будет произведено чтение из файла, расположенного в корне **USB flash**. Использование кириллицы в название файла недопустимо. Вместо фиксированного значения можно выбрать регистр. Общая длина ути/файла не должна превышать 8 символов (не включая формат). Пример: **1/file.csv.**

Фиксированное имя – в этом режиме импорт будет производиться только из одного файла. В режиме **Добавить ID после имени** можно осуществлять импорт из различных файлов, которые имеют общую фиксированную часть имени и уникальный числовой **ID** (**a0001**, **a0002** и т.д.). ID представляет собой четырехзначное число (0000-9999).

Начальная строка – номер первой импортируемой строки из **.csv** файла. **0** соответствует **второй строке** .csv файла (т.к. первая выделена под заголовок).

Разделитель значений – символ разделения значений в файле **.csv**. Рекомендуется использовать “**;**” – символ разделения ячеек.

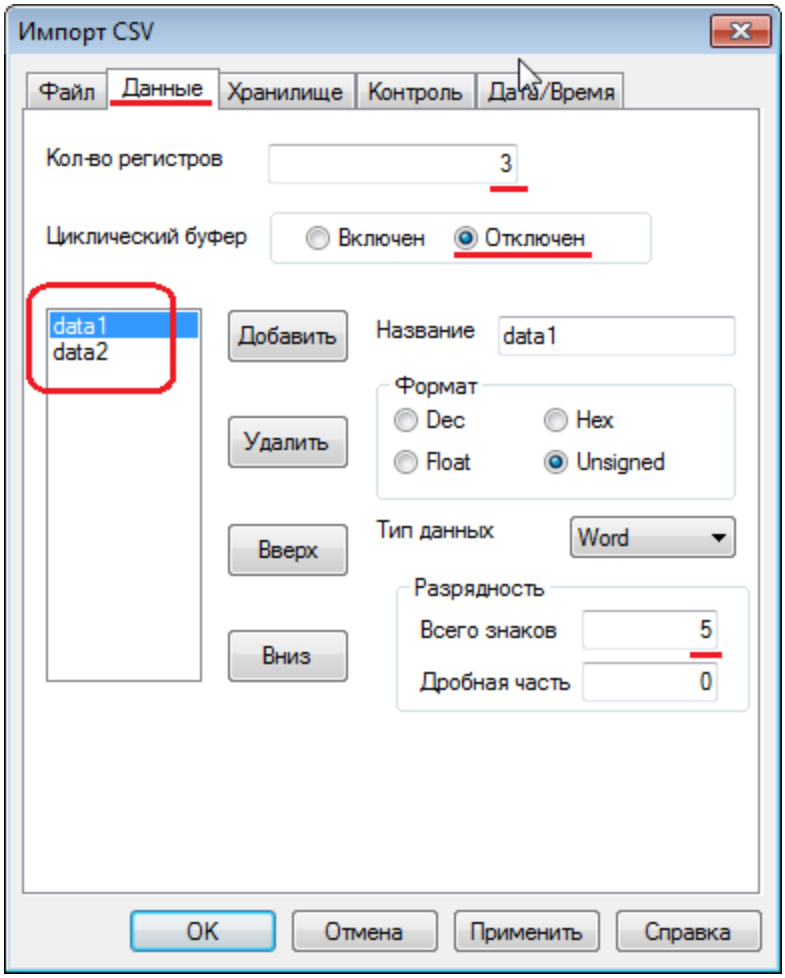


Рис. 9.54. Настройки действия **Импорт CSV**, вкладка **Данные**

Кол-во регистров – количество строк, импортируемых из **.csv** файла (не считая строку заголовка).

Циклический буфер – должен быть отключен, т.к. процесс импорта не подразумевает его использование.

Data1, Data2 – столбцы, значения которых будут импортироваться из **.csv** файла. Количество столбцов и формат их значений **<u>должны строго соответствовать</u>** .csv файлу, название – не обязательно.

Разрядность – полное количество знаков импортируемого числа и количество его знаков после запятой. ***Обратите внимание***, что заданные здесь значения должны соответствовать содержимому файла, из которого производится импорт данных.

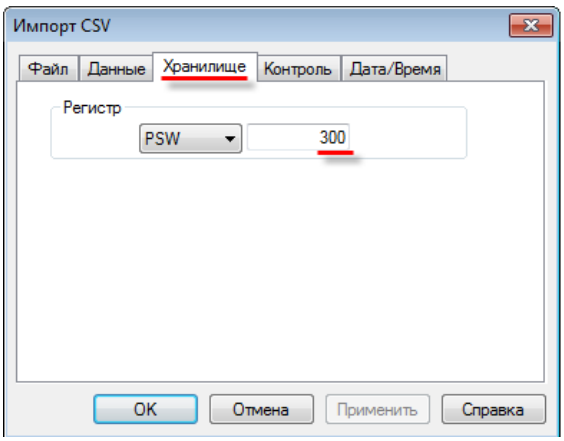


Рис. 9.55. Настройки действия **Импорт CSV**, вкладка **Хранилище**

На этой вкладке указывается первый регистр хранилища, в который записываются импортированные данные. Выберите регистр **PSW300**.

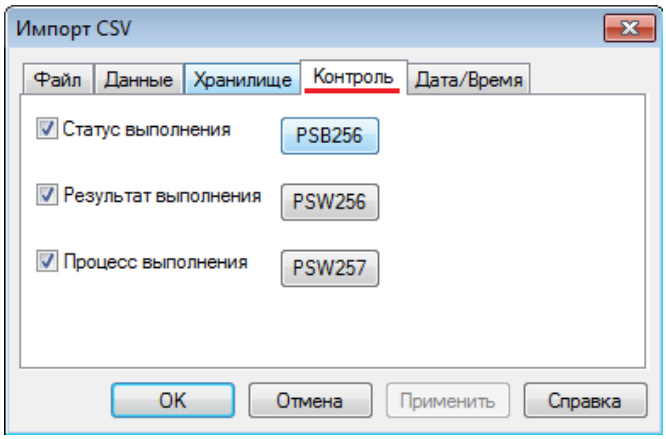


Рис. 9.56. Настройки действия **Импорт CSV**, вкладка **Контроль**

Статус выполнения – бит состояния импорта из файла. **ВКЛ** – импорт в процессе, **ВЫКЛ** – импорт не ведется. Выберите бит **PSB256.**

Результат выполнения – регистр, в который записывается код ошибки импорта. Выберите регистр **PSW256**.

0 – импорт завершен успешно;
1 – USB накопитель не обнаружен;
2 – недостаточно памяти для импорта;
3 – неверно указан путь к файлу/имя файла;
4 – не удалось получить доступ к файлу.

Процесс выполнения – регистр, в который записывается значение прогресса импорта из файла (в %). Выберите регистр **PSW257**.

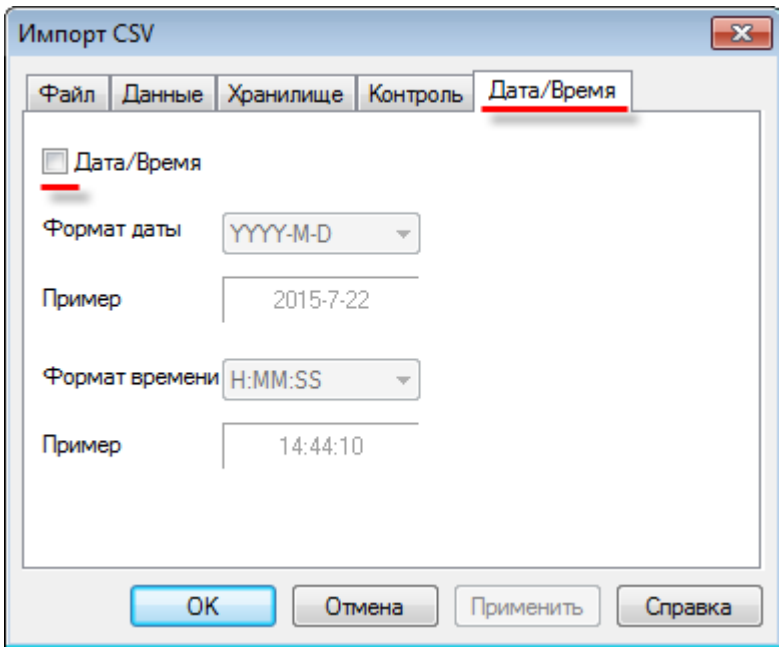


Рис. 9.57. Настройки действия **Импорт CSV**, вкладка **Дата/Время**

При необходимости импорта **метки времени** из **.csv** файла, поставьте здесь галочку. В данном примере импорт с меткой времени не рассматривается; требуемый вид **.csv** файла с меткой времени можно увидеть на рис. 9.51.

6. Добавьте на экран проекта элемент Индикатор и два элемента Цифровой дисплей для отображения данных о процессе импорта (см. рис. 9.56). Привяжите к индикатору бит **PSB256,** а к дисплеям – регистры **PSW256** и **PSW257**.

Чтобы сбрасывать значение прогресса импорта после чтения из файла, добавьте элемент Функциональная область:

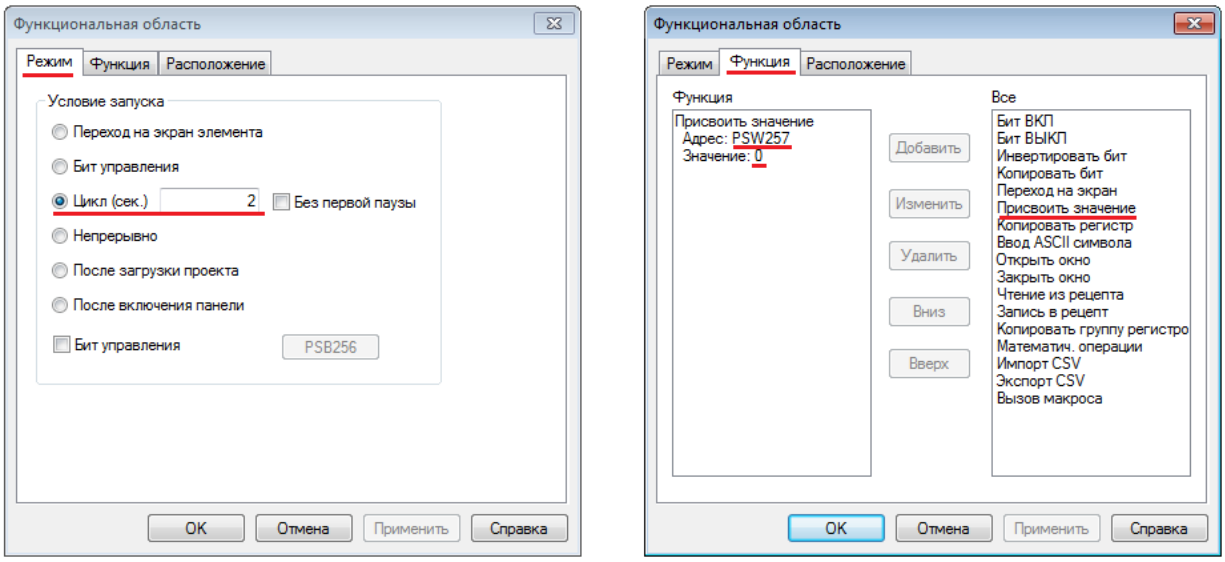


Рис. 9.58. Настройка функциональной области сброса значения прогресса импорта

7. Для отображения данных импорта с возможностью их последующего редактирования добавьте на экран элемент Таблица ввода данных. Настройки элемента приведены ниже:

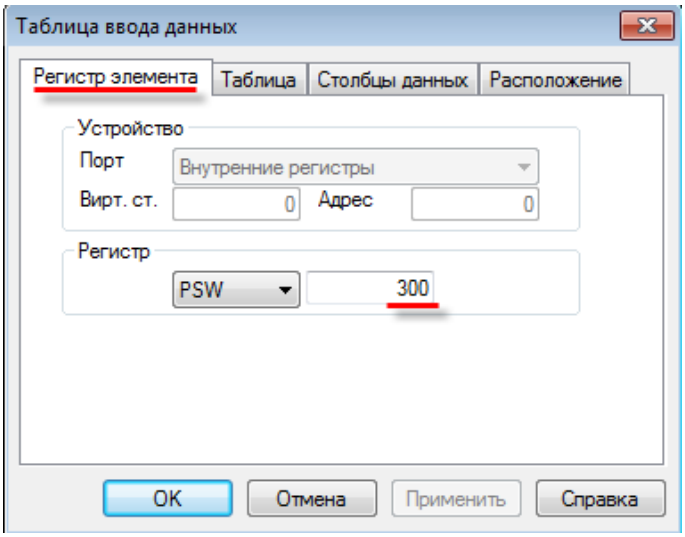


Рис. 9.59. Настройки элемента **Таблица ввода данных,** вкладка **Регистр элемента**

В качестве регистра элемента укажите **PSW300**, т.к. он является первым регистром хранилища импорта (см. рис. 9.55).

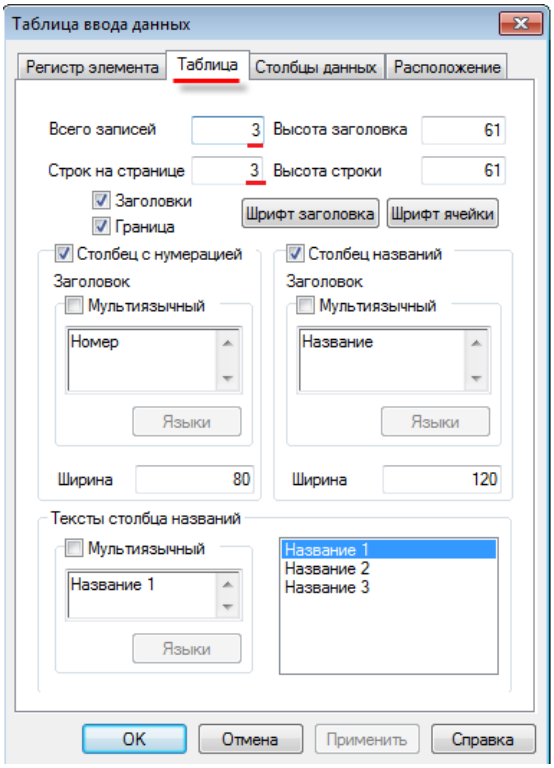


Рис. 9.60. Настройки элемента **Таблица ввода данных,** вкладка **Таблица**

Значение параметров **Всего записей/Строк на странице** совпадает с количеством строк файла импорта (см. рис. 9.51).

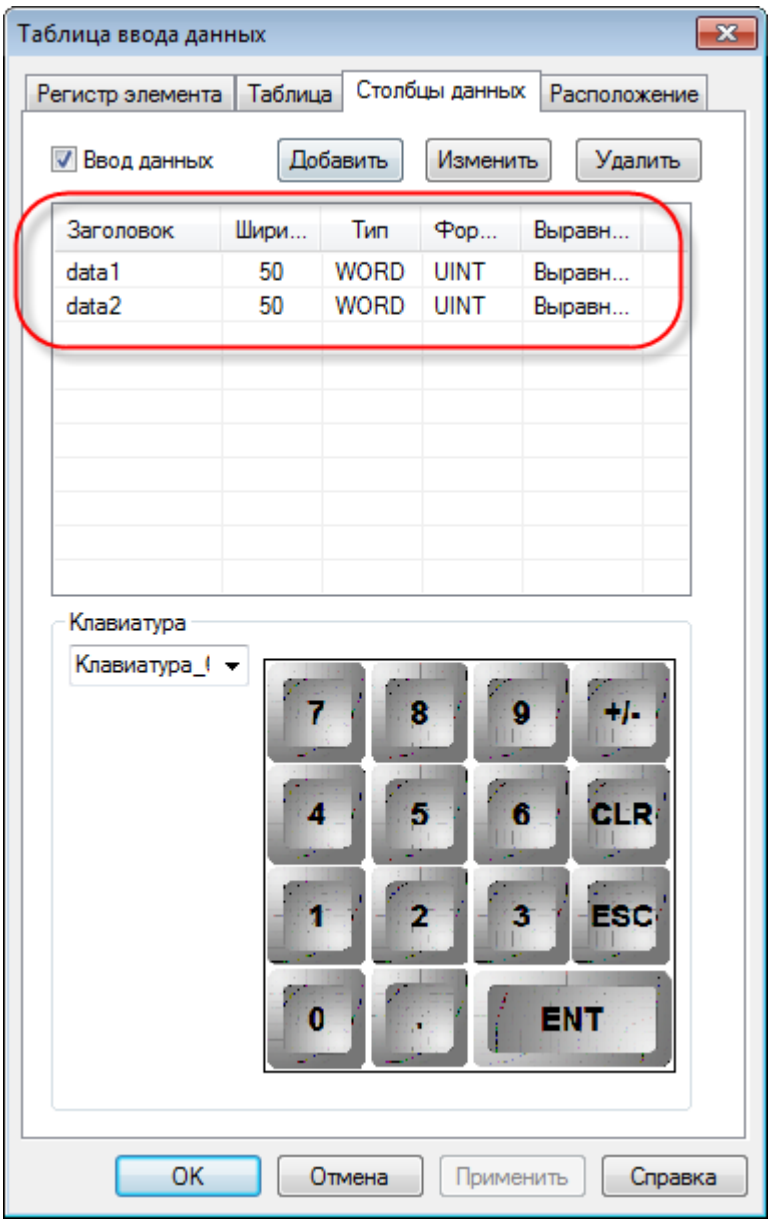


Рис. 9.61. Настройки элемента **Таблица ввода данных,** вкладка **Столбцы данных**

Количество столбцов данных и формат их значений совпадает с количеством столбцов файла импорта (см. рис. 9.51).

8. В результате экран проекта должен выглядеть подобным образом:

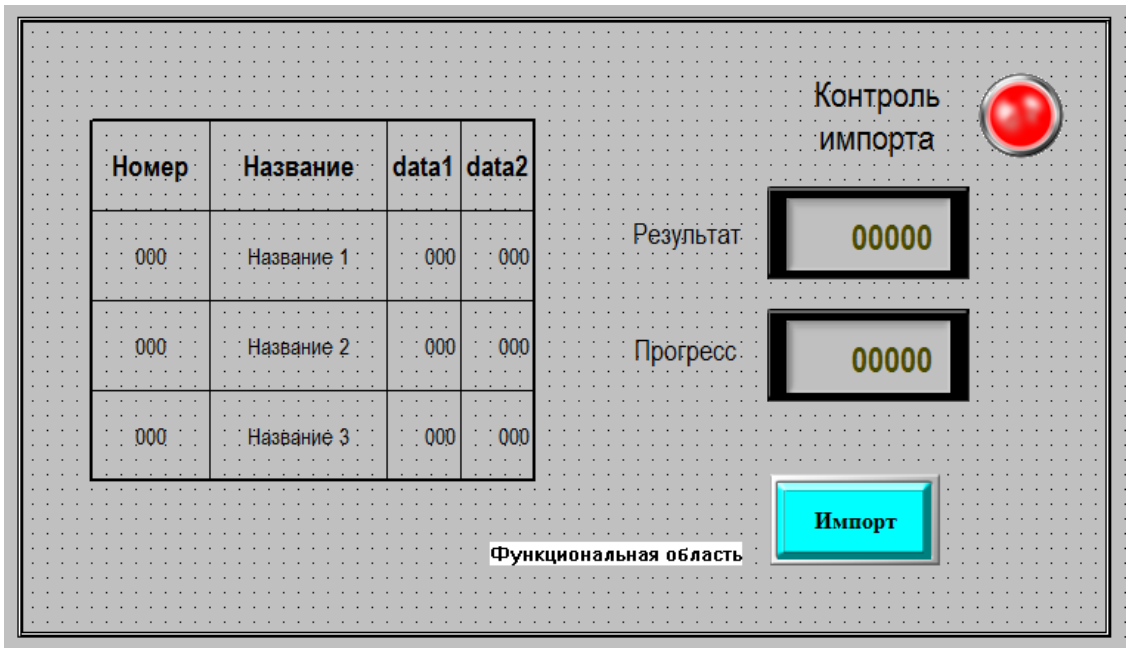


Рис. 9.62. Экран проекта **Import CSV**

9. Загрузите проект в панель, чтобы проверить его работу. Подключите к **USB A** порту панели **flash** накопитель, в корне которого находится файл **import.csv** (см. рис. 9.51). После нажатия на кнопку **Импорт** будет произведен импорт данных из файла - в таблице отобразятся соответствующие значения, индикатор **Контроль экспорта** загорится зеленым, а на дисплее **Прогресс** отобразится значение **100**. Отключите **USB flash** накопитель и нажмите на кнопку **Импорт**. На дисплее **Результат** отобразится код ошибки **1** (USB накопитель не обнаружен).

Рис. 9.63. Проект **Import CSV** в процессе работы

9.8. Калибровка дисплея

Если сенсорный экран панели работает некорректно (нажатие в одной точке воспринимается, как нажатие в другой), то необходимо произвести его калибровку:

1. отключите питание панели;

2. на задней крышке переведите третий джампер **DIP-переключателя** в положение **ON**:

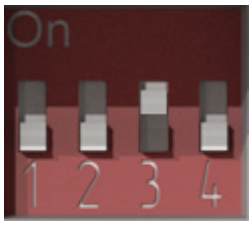


Рис. 9.64. DIP-переключатель. Джампер 3 в положении ON

3. включите питание панели. Загрузится **системное меню**. С его помощью можно настроить системное время панели, а также произвести калибровку дисплея. Для начала калибровки нажмите на соответствующую надпись:

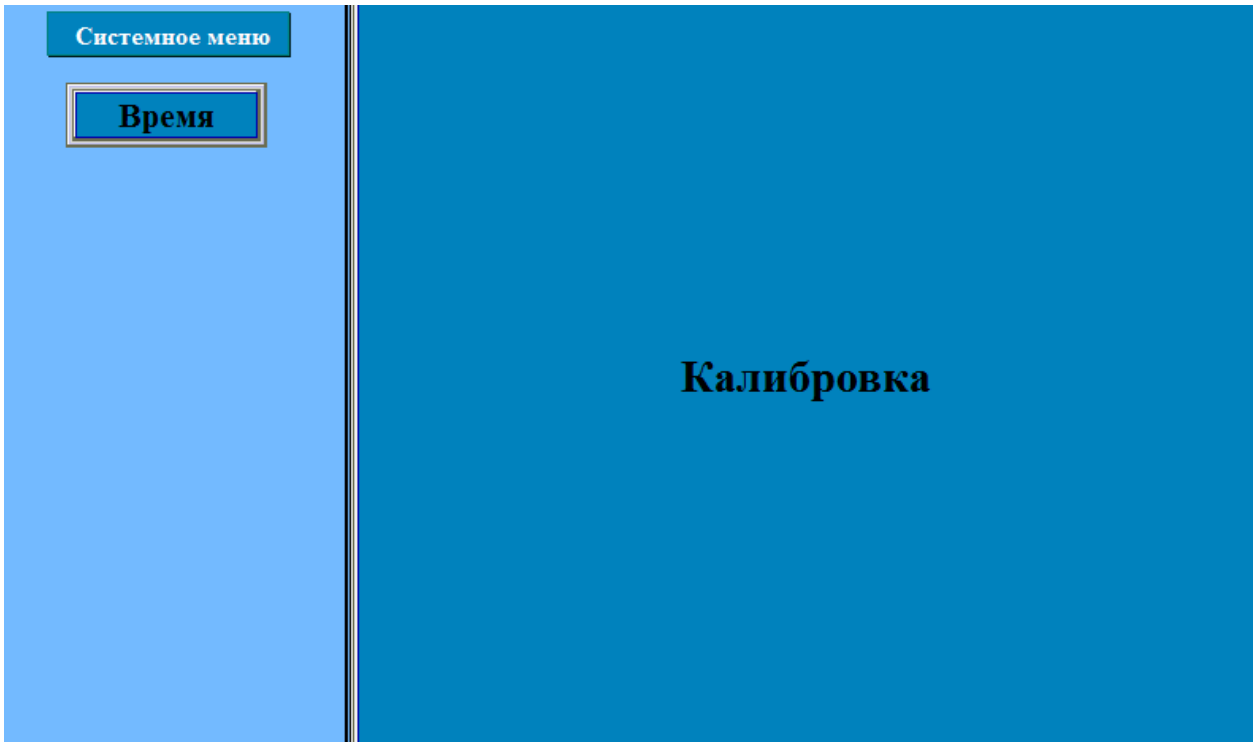


Рис. 9.65. Системное меню панели

4. калибровка представляет собой последовательность касаний опорных точек дисплея, отмечаемых крестиками. Последняя опорная точка представляет собой кружок. После завершения калибровки будет осуществлен запуск пользовательского проекта.

5. верните джампер 3 **DIP-переключателя** в положение **OFF**.

9.9. Экспорт проекта из программы Конфигуратор СП200

Проекты для панелей **СП270**, созданные в программе **Конфигуратор СП200** (версия не ниже **2.C.6F**), доступны для открытия в конфигураторе **СП300** и загрузки в панели **СП3хх**. При открытии проекта, созданного в старой версии, возникнет следующее сообщение:

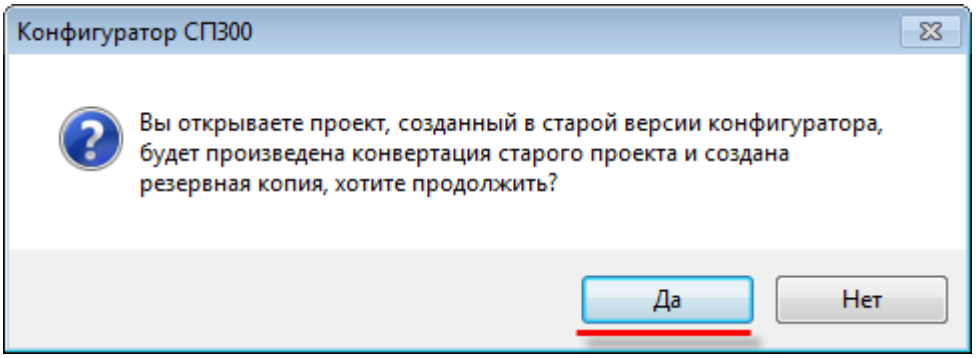


Рис. 9.66. Диалоговое окно конвертации проекта

После нажатия на кнопку **Да**, проект будет открыт в конфигураторе. В настройках проекта во вкладке **Панель** необходимо указать модификацию панели, в которую будет загружаться проект:

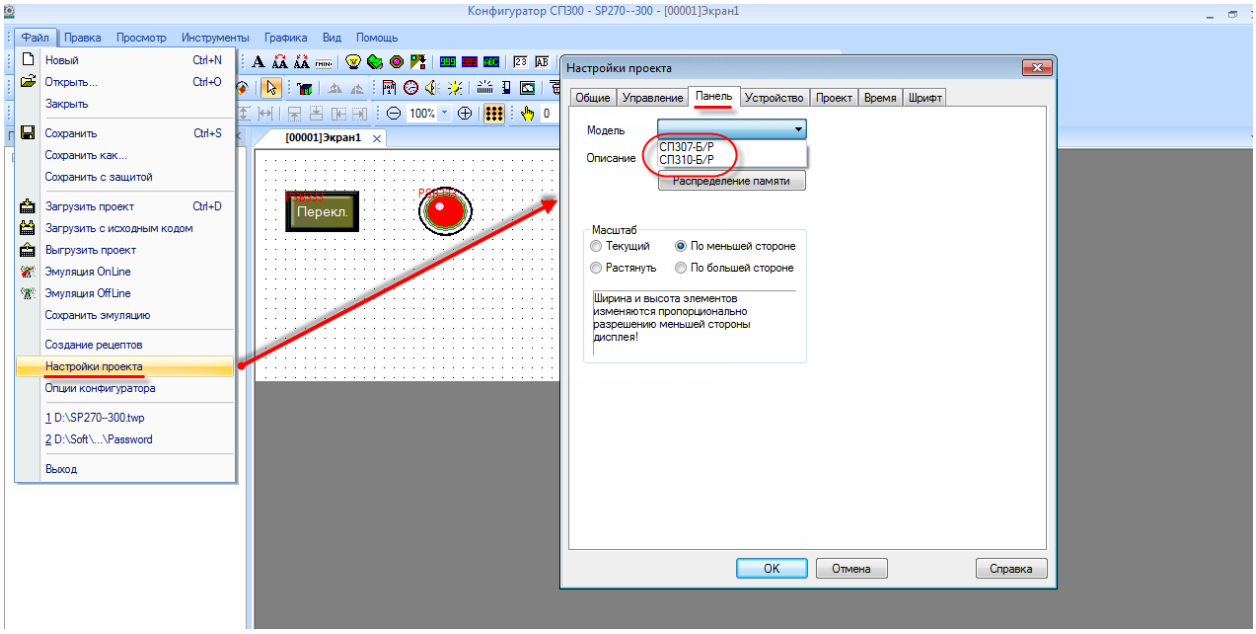


Рис. 9.67. Выбор модификации панели

9.10. Использование элемента Тренд в режиме гистограммы

Элемент Тренд помимо выполнения своей основной функции (отображения изменения значений регистров во времени с сохранением истории) может работать в режиме гистограммы. В этом случае он позволяет отображать данные, представленные в табличном виде (в виде пар значений X-Y). Рассмотрим пример работы с элементом в этом режиме.

В настройках элемента выберем режим **Гистограмма** и размер хранилища – **10**. Размер хранилища в данном случае определяет количество точек гистограммы.

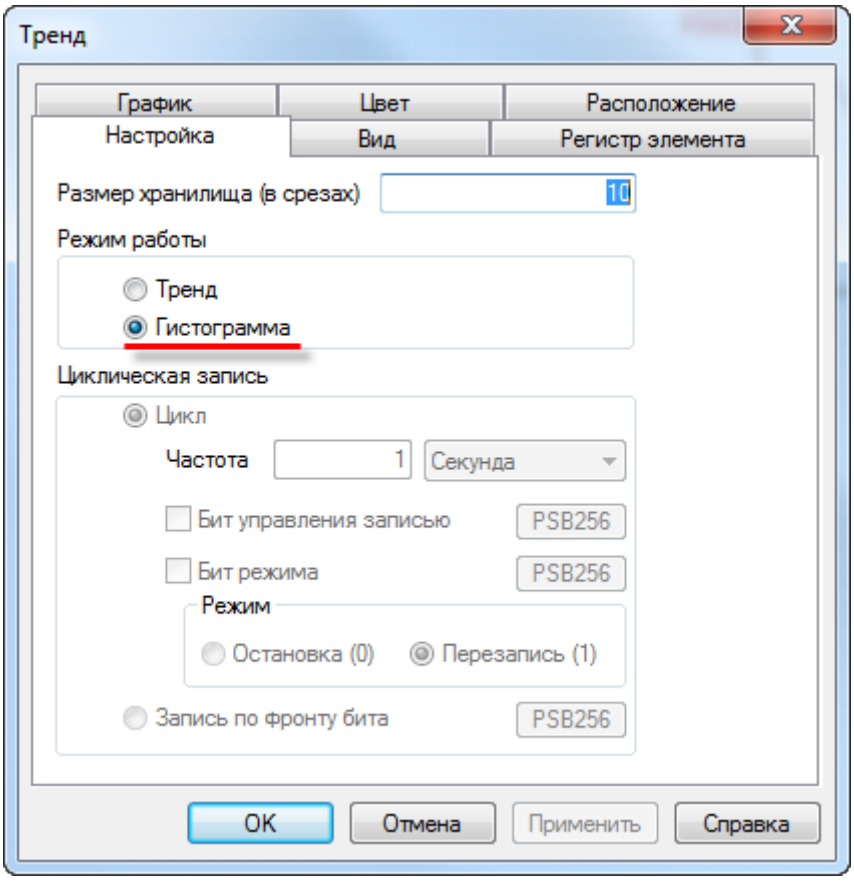


Рис. 9.68. Настройки тренда в режиме **Гистограмма**

На вкладке **Вид** в настройках времени из галочек отмеченной оставим только **Секунда** и укажем диапазон оси X – **10**. В данном случае он будет совпадать с количеством точек гистограммы, но это не является строгой необходимостью.

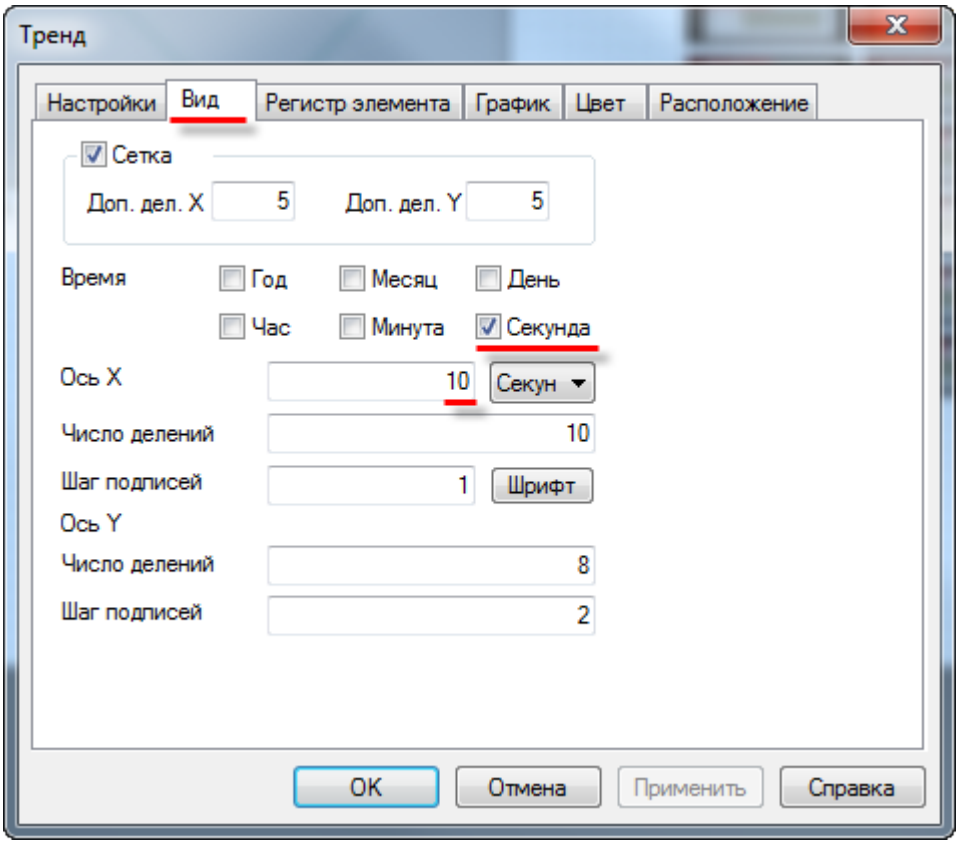


Рис. 9.69. Настройки тренда, вкладки **Вид**

На вкладке **Регистр элемента** укажем первый из группы регистров, в которых будут храниться данные гистограммы – **PSW256**. Так как количество точек гистограммы равно **10** (см. рис. 9.63), ее данные займут 20 регистров – **PSW256-PSW275** (т.к. каждая точка определяется координатой по оси Y и смещением по оси X относительно предыдущей точки).

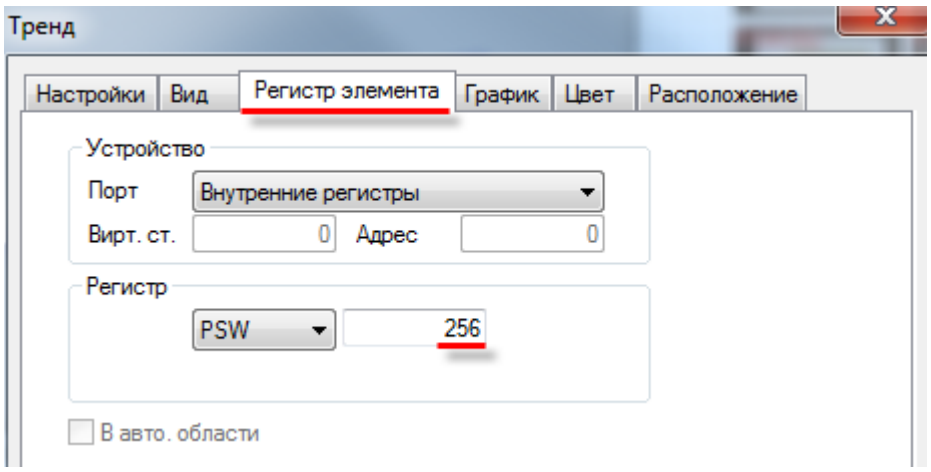


Рис. 9.70. Настройки тренда, вкладки **Регистр элемента**

PSW256	Точка 1, координата Y
PSW257	Точка 1, смещение по X относительно начала координат
PSW258	Точка 2, координата Y
PSW259	Точка 2, смещение по X относительно точки 1
…	
PSW274	Точка 10, координата Y
PSW275	Точка 10, смещение по X относительно точки 9

Добавим на экран 20 элементов Цифровой ввод, чтобы иметь возможность изменять данные гистограммы:

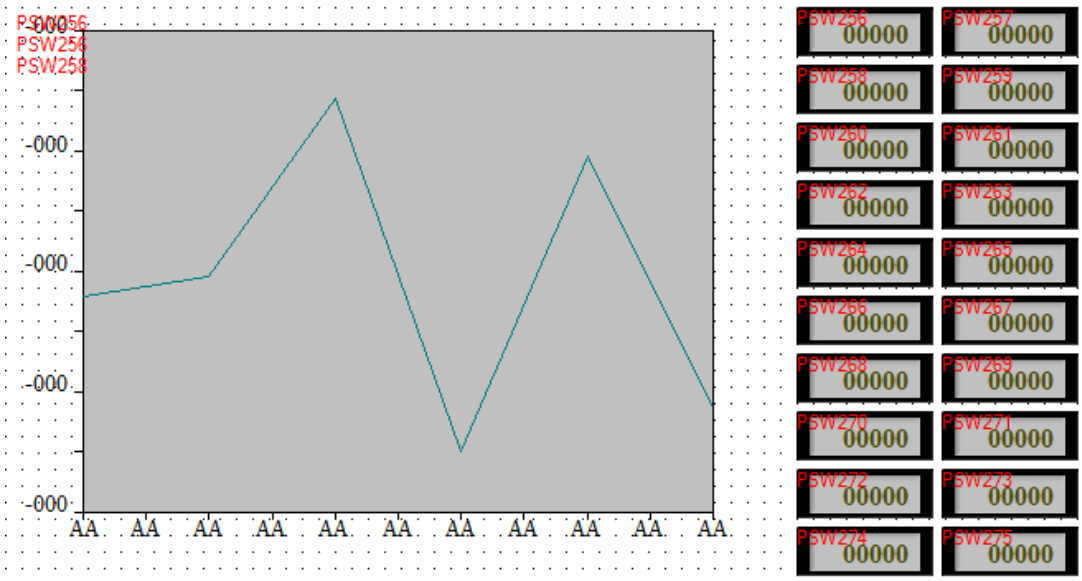


Рис. 9.71. Внешний вид экрана проекта

Запустим проект и изменим значения регистров:

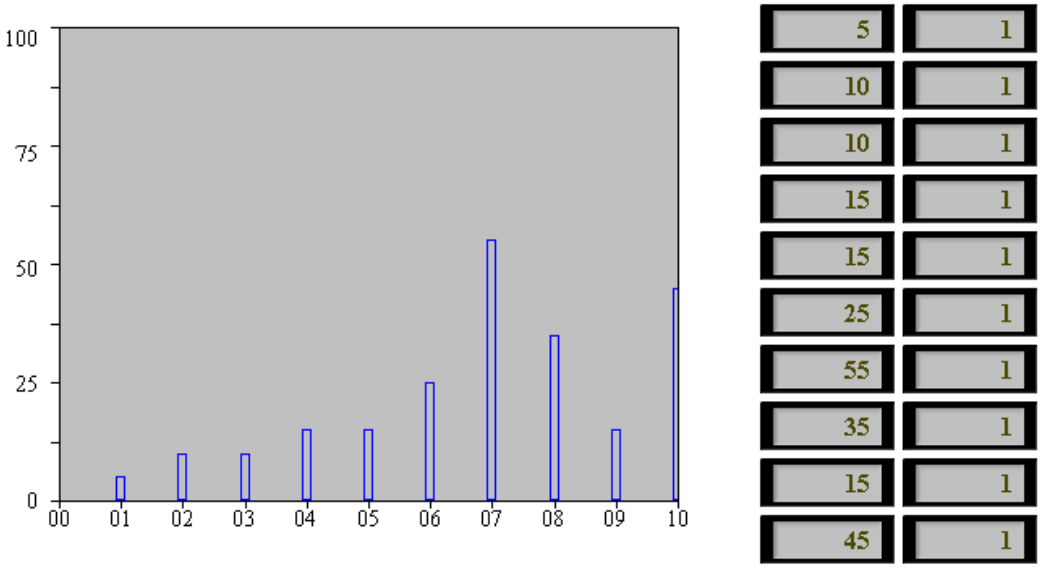


Рис. 9.72. Отображение гистограммы в элементе **Тренд**

9.11. Управление обменом со slave-устройствами

В некоторых случаях требуется в процессе работы панели останавливать/возобновлять обмен с определенными slave-устройствами – например, при выводе оборудования в ремонт. Для этого следует воспользоваться системным регистром **PFW130**. Значение этого регистра определяет первый из группы регистров PFW, которые резервируются для управления обмена со slave-устройствами. Группа занимает **192** последовательно расположенных регистра, каждый бит группы соответствует одному slave-устройству; если он имеет значение **ВЫКЛ**, то обмен с устройством включен, если **ВКЛ** – отключен. Ниже приведена таблица связи между битами регистров управления обменом, портами панели и адресами slave-устройств, где **x** – это значение регистра **PFW130**.

Порт	Номер регистра	Номер бита	Адрес устройства
Download	Значение PFWx	0	не используется
		1	1
		2	2
		…	
		15	15
	Значение (PFWx+1)	0	16
		1	17
		2	18
		…	
		15	31
	…		
	Значение (PFWx+15)	0	239
		1	240
		2	241
		…	
		15	255
PLC	Значение (PFWx+16)	0	не используется
		1	1
		2	2
		…	
		15	15
	Значение (PFWx+17)	0	16
		1	17
		2	18
		…	
		15	31
	…		
	Значение (PFWx+31)	0	239
		1	240
		2	241
		…	
		15	255

Порт	Номер регистра	Номер бита	Адрес устройства
Ethernet, TCP Slave 1	Значение (PFWx+64)	0	не используется
		1	1
		2	2
		…	
		15	15
	Значение (PFWx+65)	0	16
		1	17
		2	18
		…	
		15	31
	…		
	Значение (PFWx+79)	0	239
		1	240
		2	241
		…	
		15	255
Ethernet, TCP Slave2	Значение (PFWx+80)	0	не используется
		1	1
		2	2
		…	
		15	15
	Значение (PFWx+81)	0	16
		1	17
		2	18
		…	
		15	31
	…		
	Значение (PFWx+95)	0	239
		1	240
		2	241
		…	
		15	255
…			
Ethernet, TCP Slave 6	Значение (PFWx+144)	0	не используется
		1	1
		2	2
		…	
		15	15
	Значение (PFWx+145)	0	16
		1	17
		2	18
		…	
		15	31
	…		
	Значение (PFWx+149)	0	239
		1	240
		2	241
		…	
		15	255

Приведем пример расчета номеров бит регистров управления обменом для заданных адресов. Предположим, **PFW130=300**. В этом случае, регистры **PFW300 – PFW591** используются для управления обменом.

Порт	Адрес устройства	Бит регистра управления обменом
Download	1	PFW300.1
Download	34	PFW302.2
PLC	1	PFW316.1
PLC	4	PFW316.4
Ethernet, TCP Slave 1	1	PFW364.1
Ethernet, TCP Slave 1	7	PFW364.7
Ethernet, TCP Slave 2	1	PFW380.1
Ethernet, TCP Slave 2	28	PFW381.12

Если перейти к обозначению **PFWy.z**, то для расчета номера регистра **y** и номера бита **z** можно использовать следующие формулы:

$$\text{y} = \text{Значение}(\text{PFW130}) + \text{Коэффициент порта} + \text{Частное}(\frac{\text{Адрес устройства})}{16}$$

$$\text{z} = \text{Остаток}(\frac{\text{Адрес устройства} + 16)}{16})$$

где коэффициенты портов имеют следующие значения:

Download = 0;

PLC = 16;

Ethernet, TCP Slave 1 = 64;

Ethernet, TCP Slave 2 = 80;

Ethernet, TCP Slave 3 = 96;

Ethernet, TCP Slave 4 = 112;

Ethernet, TCP Slave 5 = 128;

Ethernet, TCP Slave 6 = 144.

9.12. Диагностика обмена

Обратите внимание, что описанный ниже функционал доступен только при создании нового проекта в конфигураторе версии **V2.D3k-2**. Для проектов, экспортированных из более старых версий, функционал не поддерживается.

Для диагностики состояния обмена по протоколу Modbus используются системные окна с ID **60013** (для панелей расширенных модификаций СП3хх-Р) и **60014** (для панелей базовых модификаций СП3хх-Б).

Для вызова окна диагностики необходимо использовать элемент Кнопка вызова окна. При этом в настройках элемента можно указать координаты открытия окна диагностики.

Внешний вид окон диагностики приведен на рис. 9.73:

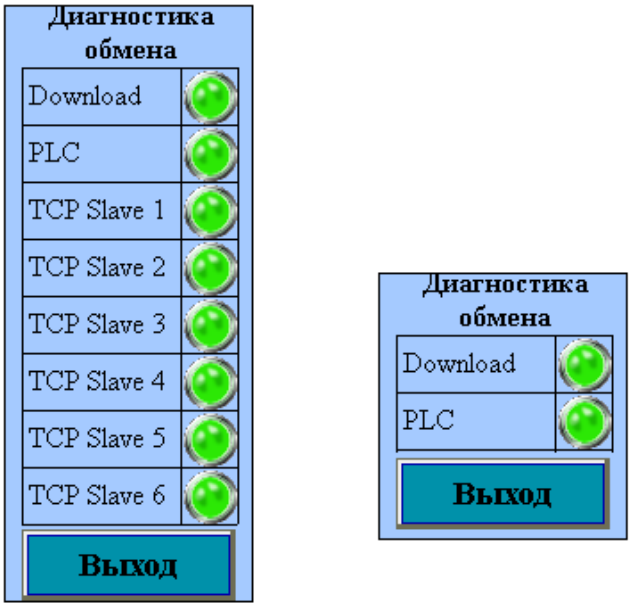


Рис. 9.73. Внешний вид системных окон **60013** и **60014** (**Диагностика обмена)**

Каждому COM-порту (PLC, DOWNLOAD) и каждому TCP Slave устройству соответствует индикатор, характеризующий состояние обмена. Зеленый цвет характеризует отсутствие ошибок обмена или же неиспользование данного порта/устройства в проекте. Красный цвет характеризует отсутствие связи с одним из устройств, подключенных к COM-порту, или же с одним из TCP Slave устройств. Индикатор мигает (попеременно меняет цвет с зеленого на красный) при попытке восстановить связь.

Среди наиболее распространенных причин отсутствия связи можно отметить следующие:

- неверно заданы сетевые настройки;
- неверно указаны адрес/тип опрашиваемых регистров.
- проблема на физическом уровне (неверная распайка кабеля, обрыв линии связи и т.д).

Также пользователь может реализовать удобную ему диагностику обмена (например, через всплывающие окна) с помощью системных битов **PSB50…PSB59**.