

# **Пример использования панели оператора ОВЕН для управления ПЛК**

## **Методическое пособие**

### **Содержание**

<b>Введение .....</b>	<b>2</b>
<b>1. Условия проекта «кодовый замок» .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Создание программы для контроллера .....</b>	<b>4</b>
<b>Структура программы «кодовый замок» .....</b>	<b>4</b>
<b>Добавление модулей интерфейса связи в ПЛК .....</b>	<b>5</b>
<b>Присвоение адресов сигналам связи .....</b>	<b>6</b>
<b>Настройка интерфейса RS-232 для связи с панелью .....</b>	<b>7</b>
<b>Запись программы в контроллер .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Создание программы для панели оператора .....</b>	<b>9</b>
<b>Структура отображаемого интерфейса .....</b>	<b>9</b>
<b>Создание конфигурационной программы .....</b>	<b>10</b>
<b>Присвоение адресов сигналам связи .....</b>	<b>12</b>
<b>Запись программы в панель оператора .....</b>	<b>14</b>

## **Введение**

Настоящее методическое пособие предназначено для ознакомления пользователя с основами создания проекта для управления работой программируемого логического контроллера (ПЛК) при использовании сенсорной панели оператора типа СП270 и содержит описание последовательности осуществляемых действий при решении конкретной задачи.

Процесс выполнения проекта состоит из создания программы для ПЛК и программирования панели оператора. Проект представлен для решения задачи разработки электронного кодового замка, описанного в методическом пособии «Первые шаги программирования ОВЕН ПЛК» (файл «First\_OWEN\_PLC\_Programming.pdf»), на базе модификации контроллера ОВЕН ПЛК100-24.P-L. Это позволяет уделить основное внимание в данном описании составлению программы для панели оператора СП270 (аналогичные методы используются и для всех других панелей ОВЕН серии СП2ХХ).

В результате изучения настоящего пособия пользователь освоит первые шаги разработки программ для панелей оператора ОВЕН.

## **1. Условия проекта «Кодовый замок»**

В качестве примера, описывающего программирование сенсорной панели оператора ОВЕН модификации СП270-Т, представлено решение задачи управления кодовым замком.

Управление открыванием электромагнитного замка осуществляется набором кодовой комбинации на панели управления, для чего используются переключатели (SA1–SA4), каждый из которых имеет свой числовой номер. Так как целью данного примера является пояснение принципов взаимодействия элементов программы, рассматривается номер кода для открывания двери, состоящий всего из 4 цифр – им соответствуют переключатели SA1, SA2, SA3 и SA4. Срабатывание запорного устройства (электромагнита YA) на открывание происходит только при наборе комбинации, соответствующей предварительно установленному в кодовом устройстве значению. Для обеспечения защиты от подбора номера срабатывание должно происходить спустя 3 сек после выставления необходимой комбинации.

Функциональная схема такого кодового устройства представляется в виде последовательной цепи, в которой установлены: один нормально замкнутый переключатель (SA1), три нормально разомкнутых (SA2–SA4) и элемент задержки подачи напряжения на электромагнит. Открытие замка происходит при замыкании включателей SA2, SA3 и SA4.

---

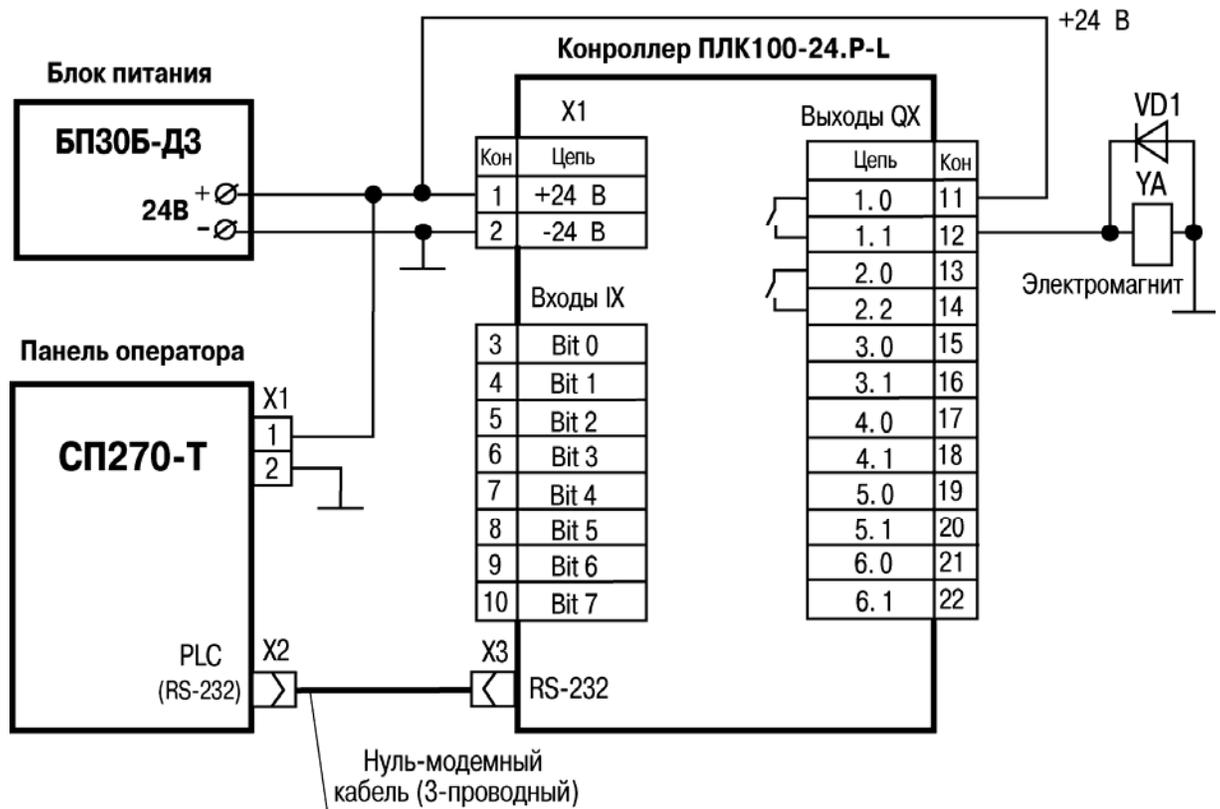
**Примечание.**

1. Пользователь может выбрать свою комбинацию переключателей для срабатывания электромагнита (YA) и увеличить их количество.

2. Инверсный режим работы переключателя SA1 реализуется программно в ПЛК.

---

Поставленная задача реализуется электрической схемой, выполненной на контроллере ПЛК100-24.P-L (возможно использование ПЛК100-24.P-M) и панели оператора СП270-Т, представленной на рис. 1.1.



**Рис. 1.1. Электрическая схема соединений**

## 2. Создание программы для контроллера

При создании программы для ПЛК используется среда программирования CoDeSys V2.3 (далее – CoDeSys). В данном случае для проекта удобнее использовать язык релейных диаграмм LD (Ladder Diagram), реализующий структуры, подобные электрическим цепям в коммутационной автоматике.

### Структура программы «Кодовый замок»

Процесс создания программы кодового замка для контроллера подробно описан в файле «First\_OWEN\_PLC\_Programming». Именно эта программа взята за основу, но в ней сделаны дополнения, показанные на рис. 2.1.

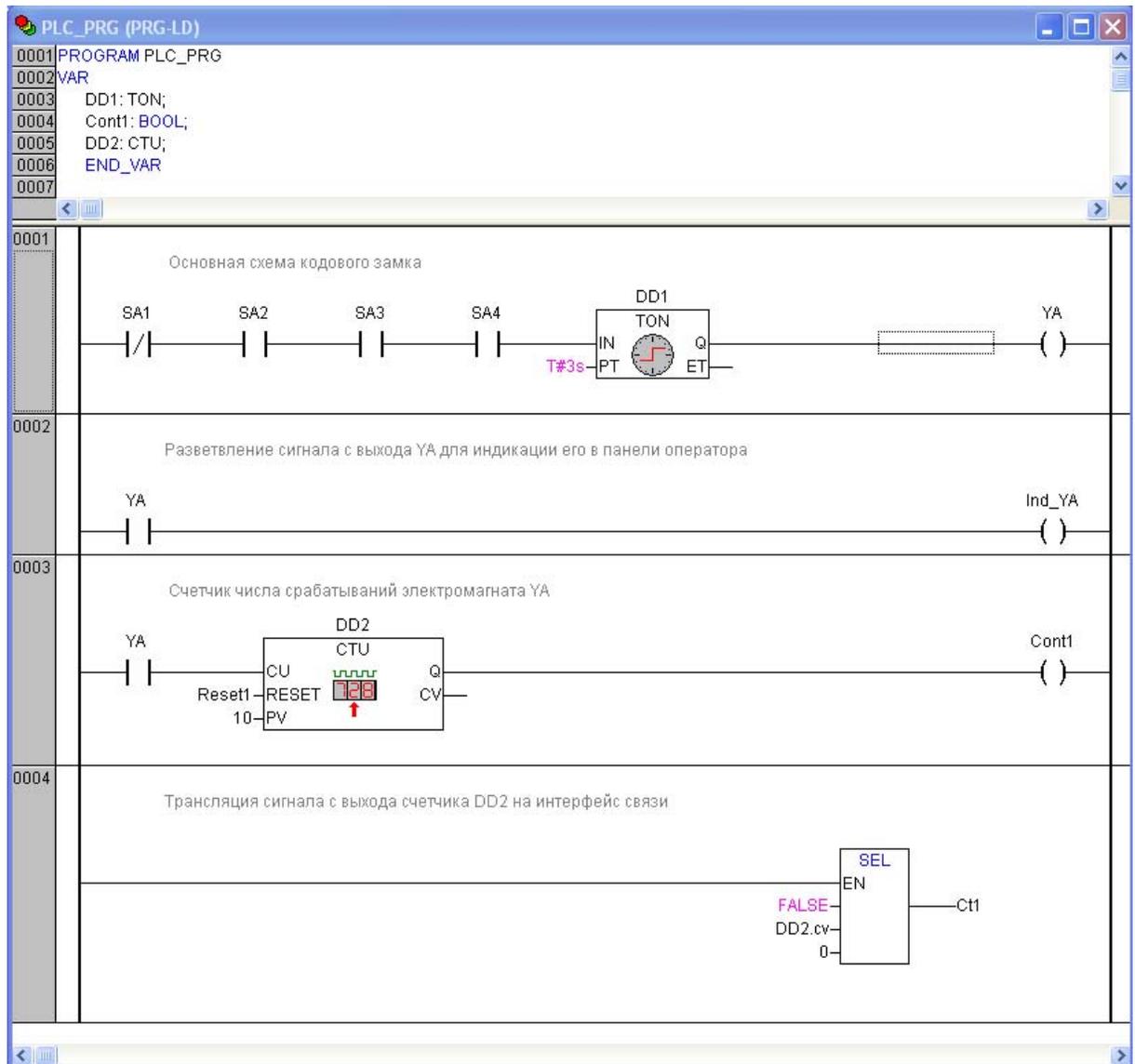


Рис. 2.1. Программа проекта «Кодовый замок» для ПЛК

Дополнительные элементы расширяют функциональные возможности программы и обеспечивают связь с панелью (прием и передачу сигналов).

Краткие пояснения по фрагментам программы:

**0001** – основная схема кодового замка. Переменная YA подается на выход ПЛК и при ее активном состоянии обеспечивает включение выходного реле контроллера, контакты которого подают питание на электромагнит YA (рис. 1.1);

**0002** – разветвляет сигнал для передачи переменной YA уже под новым именем (Ind\_YA) на интерфейс RS-232. Этот сигнал используется для индикации на панели состояния данного выхода ПЛК (для удобства и наглядности демонстрации срабатывания электромагнита замка);

**0003** – счетчик приходящих по входу CU импульсов, вызванных срабатыванием электромагнита YA. Обнуление счетчика DD2 происходит подаваемым по цепи Reset1 сигналом логической единицы (на экране панели оператора будет отображаться такая кнопка в виде направленной вниз стрелки);

**0004** – элемент SEL применяется для трансляции показаний счетчика с выхода DD2.CV в формате WORD на интерфейс RS-232 в качестве переменной Ct1. Это позволит на панели оператора отображать значения счетчика DD2, который показывает число срабатываний электромагнита замка.

---

**Примечание.** В CoDeSys одна переменная не может иметь два разных адреса в области ввода/вывода, поэтому в программу необходимо вводить дополнительные элементы, обеспечивающие разветвление сигнала.

---

### **Добавление модулей интерфейса связи в ПЛК**

Для передачи сигналов по протоколу Modbus через интерфейс RS-232 в программе для ПЛК на вкладке ресурсов «Resources» открывается папка «PLC Configuration», где добавляются следующие модули:

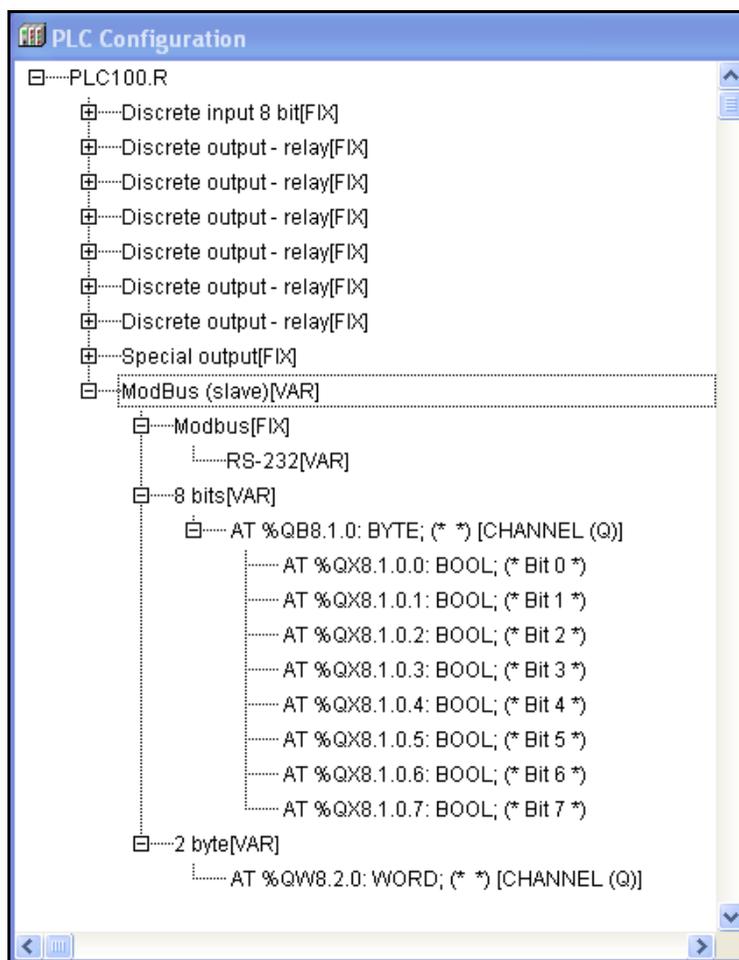
1) модуль **ModBus (slave)[VAR]** – в контекстном меню для PLC100.R выбором команды **Append Subelement | ModBus (slave)**;

2) модуль **RS-485** – в контекстном меню для Modbus[FIX] выбором команды **Append Subelement | RS-485**;

3) модуль **8 bits[VAR]** – в контекстном меню для **ModBus (slave)[VAR]** выбором команды **Append Subelement | 8 bits[VAR]**;

4) модуль **2 byte[VAR]** – в контекстном меню для **ModBus (slave)[VAR]** выбором команды **Append Subelement | 2 byte[VAR]**.

Вид папки «PLC Configuration» с добавленными модулями показан на рис. 2.2. Следующим шагом будет настройка модулей для работы.



**Рис. 2.2. Вид добавленных в ПЛК модулей для связи по протоколу Modbus**

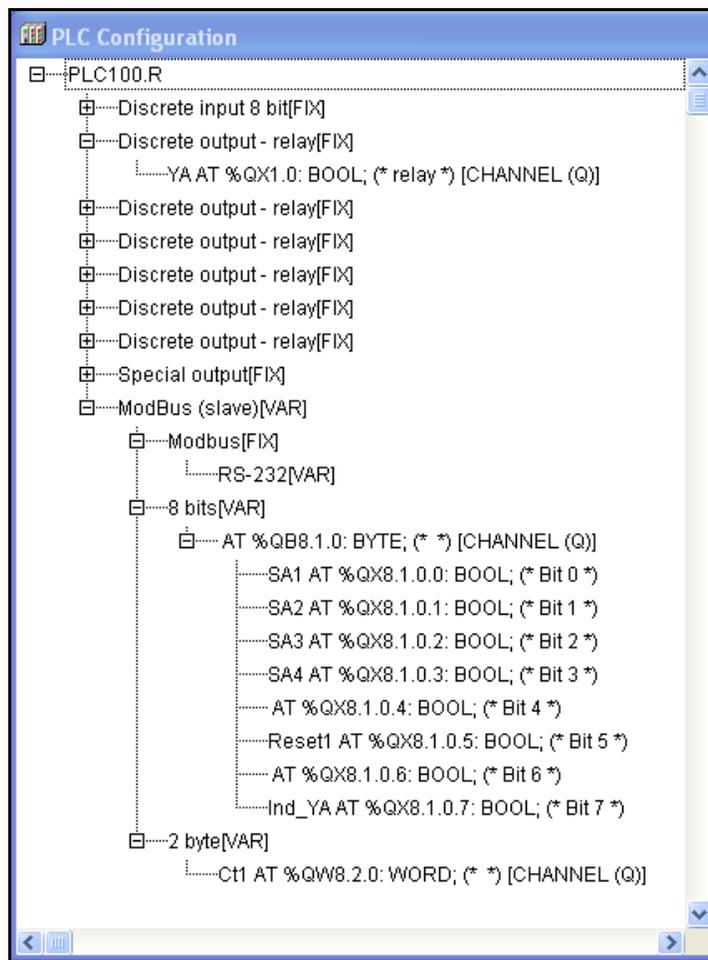
### **Присвоение адресов сигналам связи**

Чтобы присвоить переменным проекта конкретные адреса входа или выхода, пользователь в структуре «PLC Configuration» открывает папки (модули) интерфейсов и каналов, где именуется необходимые каналы – для этого перед адресом указывается имя (идентификатор) соответствующей переменной для цепей входов и выходов из структуры созданного проекта.

Именованию канала производится двойным щелчком манипулятора «мышь» при установленном курсоре в начале строки адреса канала – при этом осуществляется переход в режим редактирования, позволяющий вводить имя переменной.

Более подробно о структуре адресации ресурсов ввода/вывода контроллера описано в документе «Конфигурирование области ввода/вывода ПЛК» (файл «PLC\_Configuration\_OWEN.pdf»), входящем в комплект поставки ОВЕН ПЛК.

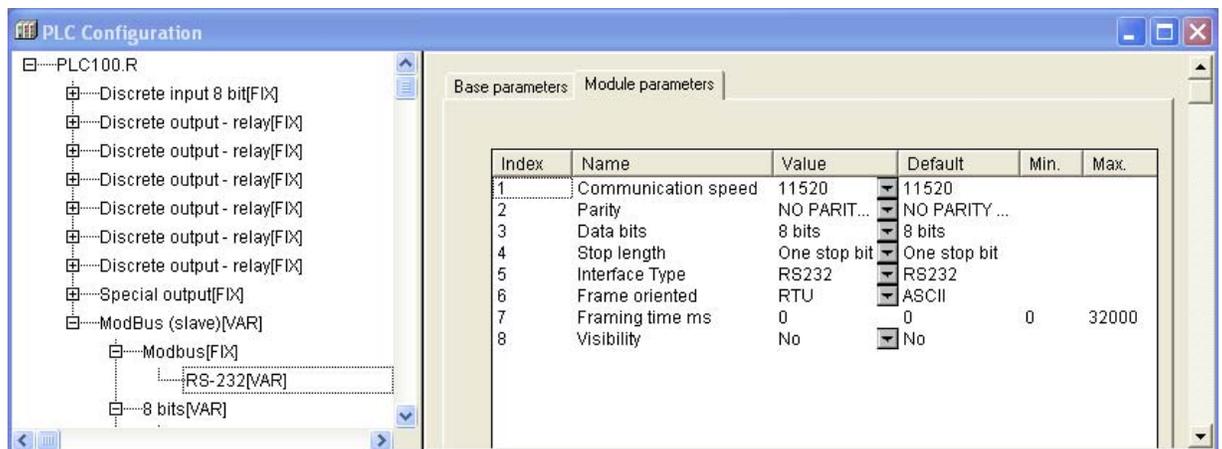
В качестве примера, для передачи сигналов адресам присвоены имена переменных, как это показано на рис. 2.3 (Bit4 и Bit6 не используются).



**Рис. 2.3. Присвоенные адреса для передачи и приема сигналов**

### Настройка интерфейса RS-232 для связи с панелью

В данном проекте для связи с панелью по интерфейсу RS-232 на закладке «Module parameters» сделаны установки, показанные на рис. 2.4



**Рис. 2.4. Выбранные для интерфейса RS-232 параметры работы**

---

**Примечание.** Параметры работы интерфейса на закладке «Module parameters» могут иметь и другие значения, но они обязательно должны быть идентичны настройкам аналогичного интерфейса (через который осуществляется связь) в панели оператора.

---

На этом процесс создания программы можно считать завершенным и, после проверки проекта в режиме эмуляции, можно выполнять его запись в контроллер.

### **Запись программы в контроллер**

Чтобы записать созданную программу в ПЛК, необходимо при помощи кабеля (например, входящего в комплект поставки ПЛК) подключить компьютер к ПЛК и настроить программное соединение в CoDeSys – порядок действий подробно описан в разделе «Установка связи с контроллером» руководства по эксплуатации ПЛК.

Программное соединение с ПЛК включается из главного меню **CoDeSys** командой **Online ▶ Login**. При этом флаг перед строкой меню **Simulation Mode** должен быть снят.

Как только система устанавливает связь с контроллером, появляется запрос на подтверждение загрузки новой программы – пользователь подтверждает загрузку: **▶ Да**.

После завершения записи проекта в оперативную память ПЛК, запуск работы программы осуществляется выбором команды **Online ▶ Run** (или нажатием на лицевой панели ПЛК кнопки **<Старт>**).

В этом режиме удобно проводить предварительную проверку и настройку проекта, так как действует режим визуализация и есть доступ ко всем параметрам, но, при нажатии на передней панели контроллера кнопки **<Сброс>** или отключении питания, программа полностью стирается. Для того чтобы проект не был стерт безвозвратно, его необходимо записать в энергонезависимую память. Для этого, после соединения с контроллером и подтверждения записи в оперативную память кодов программы, дается команда **Online ▶ Create boot project** – происходит перезапись программы из оперативной памяти в постоянную (энергонезависимую).

При последующем включении после нажатия кнопки **<Старт>** программа перезагрузится из постоянной памяти.

В случае необходимости, полностью стереть программу из памяти контроллера можно командой из главного меню **Online ▶ Reset (original)**, – в этом случае происходит полная очистка областей кода и данных контроллера.

### 3. Создание программы для панели оператора

При создании проекта для панели оператора СП270-Т используется программа «Конфигуратор СП200» (находится на компакт-диске, входящем в комплект поставки панели). Познакомиться с особенностями работы конфигуратора можно по его описанию, приведенному в Руководстве пользователя (файл «Конфигурирование панелей серии СП200.pdf»).

#### Структура отображаемого интерфейса

Для задачи управления кодовым замком отображаемый интерфейс на панели оператора содержит два экрана, вид которых показан на рис. 3.1 и 3.2.

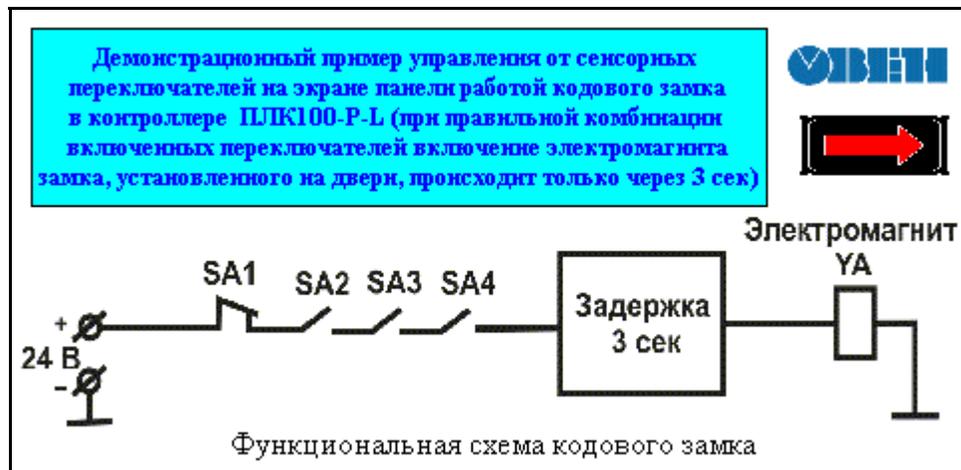


Рис. 3.1. Информационный (главный) экран проекта программы

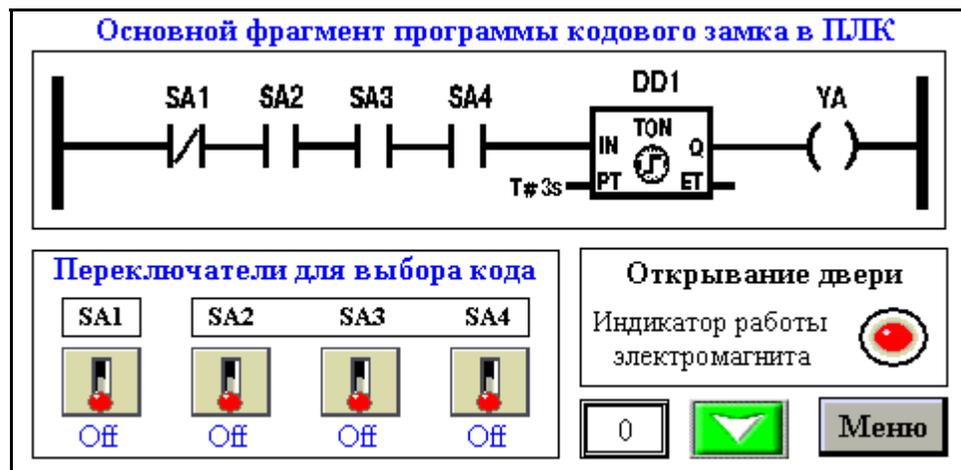


Рис. 3.2. Управляющий экран проекта программы «кодовый замок»

Первый экран (рис. 3.1) отображается при включении питания панели и содержит пояснения для реализованной задачи проекта.

При активизации кнопки со стрелкой появляется второй экран (рис. 3.2), содержащий элементы управления («Переключатели для выбора кода») и элементы индикации (окно показаний счетчика и «Индикатор работы электромагнита»). Вспомогательные элементы окна:

зеленая кнопка со стрелкой обнуляет счетчик в ПЛК,  
кнопка «Меню» возвращает к первому окну.

Для создания конфигурационной программы (называемой «проектом»), задающей внешний вид и параметры работы сенсорного интерфейса панели, необходимо следовать приведенной ниже инструкции.

### Создание конфигурационной программы

На компьютере запускается программа «Конфигуратор СП200», в которой для открытия нового проекта выполняются предварительные установки в следующей последовательности:

1) следует нажать кнопку «Новый проект» () панели инструментов, или выбрать команду «**Файл | Новый проект**», – откроется окно «Выбор панели», где выбирается тип панели – **СП270-Т**;

2) следует нажать кнопку «Далее», – откроется окно «Порт панели», где выбирается протокол для порта PLC и его режим работы – **Modbus RTU (Панель мастер)**;

3) следует нажать кнопку «Далее», – откроется второе окно «Порт панели», где выбирается протокол для порта Download и его режим работы – **Modbus RTU (Панель мастер)**. Активизировав кнопку «Настройка», в появившемся окне «Настройка параметров соединения» сделать установки, показанные на рис. 3.3, подтвердить их кнопкой «ОК»;

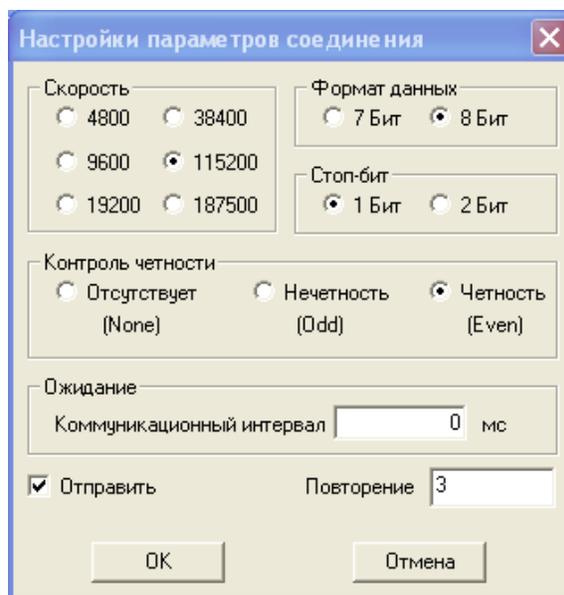


Рис. 3.3. Настройки в окне «Настройка параметров соединения»

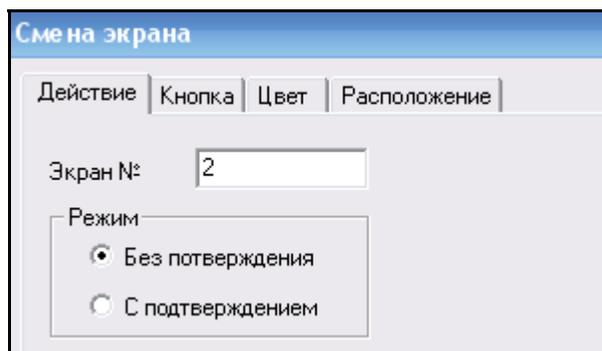
4) следует нажать кнопку «Далее», – откроется окно «Проект», где можно добавить комментарии, после чего активизируется кнопка «Готово»;

5) в проект добавляется второе окно (согласно указаниям руководства пользователя на конфигуратор).

Все предварительные установки выполнены и теперь можно приступать к созданию вида экранов (рис. 3.1 и 3.2). Большую часть экранов занимает текстовая справочная информация и рисунки (пассивные элементы), размещение которых, после знакомства с руководством пользователя на программу «Конфигуратор СП200», обычно, не вызывает затруднений. Поэтому далее описаны только активные элементы (передающие или принимающие информацию), которые требуется не только добавить на экран проекта, но и правильно настроить.

Для размещения и настройки активных элементов выполняются следующие действия:

1) на первый экран добавляется кнопка «Смена экрана», обеспечивающая переход к следующему экрану – для этого используется инструмент программы конфигуратора – . После размещения на экране кнопки для нее вызывается контекстное меню «Свойства», где в окне (рис. 3.4) на закладке «Действие» указывается номер экрана (Экран № 2), на который при активизации данного элемента будет происходить переход.



**Рис. 3.4. Настройки для кнопки «Смена экрана»**

Для отображения этого элемента в виде стрелки открывается закладка «Кнопка», на которой активируется кнопка «Пользовательский интерфейс» – появится «Библиотека материалов», где можно подобрать нужную форму;

2) на втором экране добавляются основные элементы управления и индикации:

	<p>кнопка перехода к следующему экрану (возвращает на главный экран) – для этого в настройках на закладке «Действие» указывается «Экрана № 1»</p>
	<p>переключатели с индикацией – при активизации меняет положение и цвет, в зависимости от настроек в контекстом меню «Свойства» на вкладках «Положение» и «Основные» (рис. 3.5)</p>
	<p>лампа – используется в качестве индикатора работы электромагнита (YA) – во включенном состоянии меняет цвет на зеленый</p>

	кнопка управления битом – при активизации обеспечивает сброса счетчика DD2 в ПЛК
	цифровой дисплей – отображает показания счетчика DD2, расположенного в ПЛК

### Присвоение адресов сигналам связи

Так как в примере панель должна работать с ПЛК, то в конфигураторе при задании настроек для всех элементов на вкладке «Управление» (рис. 3.4) в группе полей «Устройство», в поле «Порт» выбирается «PLC», а в поле «Адрес» задается адрес устройства – 1. Все остальные настройки зависят от формата данных, с которым работает конкретный элемент.

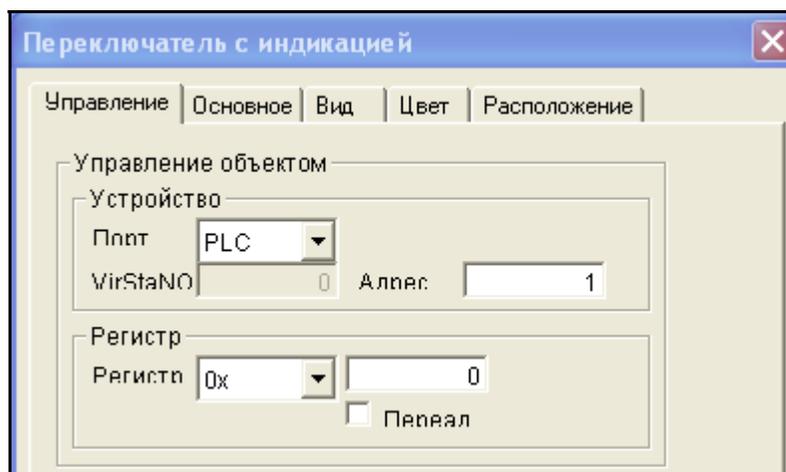


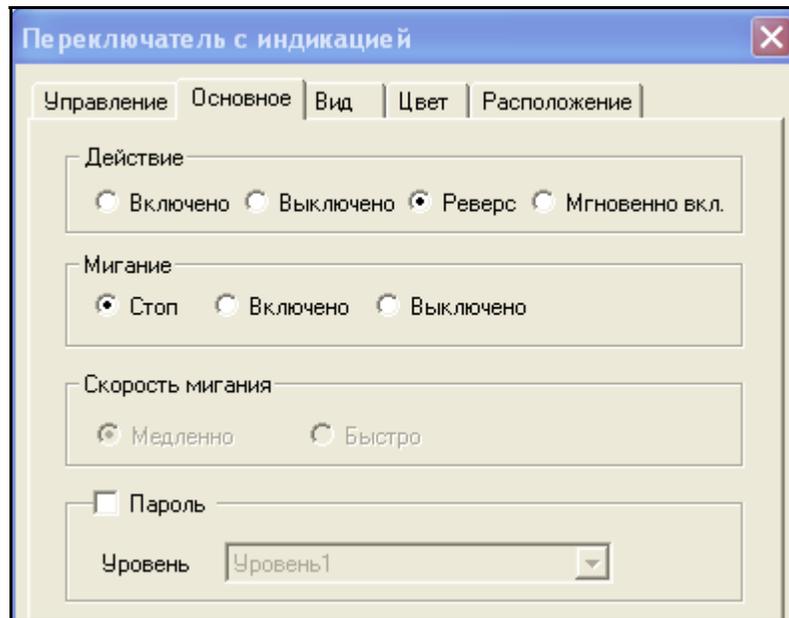
Рис. 3.4. Настройки для переключателя SA1 на закладке «Управление»

Для дискретных элементов (имеющих только два состояния) для передачи информации используется один бит, положение которого указывается в регистре начиная с нуля **0x0** (последний нуль соответствует биту 0, 1 – биту 1, и т. д.).

Например, для переключателя SA1 настройки показаны на рис. 3.4. Для переключателя SA2 – следует указать регистр **0x1**; для SA3 – регистр **0x2**; для SA4 – регистр **0x3**; для кнопки сброса счетчика – регистр **0x5**; для лампы индикатора работы электромагнита – регистр **0x7**.

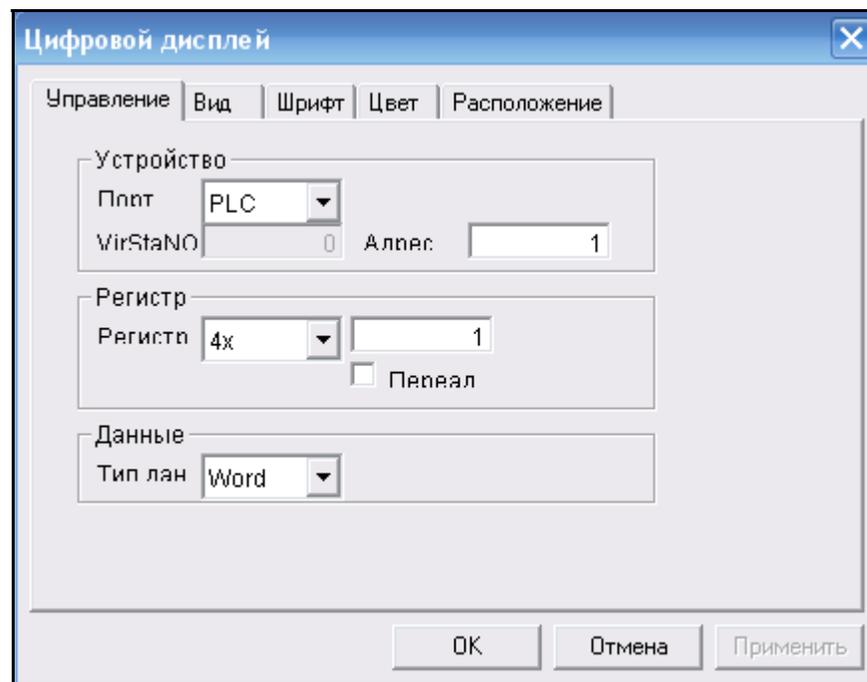
Отображаемый вид элементов и цвет их активного состояния можно выбрать на вкладке «Вид» из доступной библиотеки.

Чтобы переключатели SA1–SA4 при активизации фиксировались в одном из своих положений (включено или отключено) следует на вкладке «Основные» (рис. 3.5) в группе полей «Действие» отметить «Реверс» (остальные параметры можно оставить установленными по умолчанию).



**Рис. 3.5. Настройки на вкладке «Основное» для переключателя SA1**

Для получения цифровой информации (типа WORD) с выхода счетчика DD2 элемент экрана «цифровой дисплей» в контекстном меню на закладке «Управление» должен иметь настройки, показанные на рис. 3.6.



**Рис. 3.6. Настройки на вкладке «Управление» для элемента «цифровой дисплей»**

На этом все основные настройки выполнены, и можно приступать к записи программы в панель оператора.

### **Запись программы в панель оператора**

Порядок действий для записи программы в панель описан в РЭ на СП270. По завершении процесса загрузки программы на экране панели появится созданный интерфейс, работающий совместно с ПЛК.

К данному описанию приложены демонстрационные файлы:

**Demo\_замок (ПЛК100-P-L).pro** – программа кодового замка для контроллера;

**Demo\_замок (СП270).twp** – программа кодового замка для панели оператора.