



Программирование контроллера Элсима

РАБОТА С GPRS ЧЕРЕЗ ВСТРОЕННЫЙ МОДЕМ

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Страниц 22

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата

январь 2019

Литера

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ	3
ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ.....	4
1 УСТАНОВКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ.....	5
1.1 УСТАНОВКА СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ CoDeSYS	5
2 ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА	7
2.1 МОНТАЖ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ	7
3 СОЗДАНИЕ И ЗАГРУЗКА УПРАВЛЯЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ.....	8
3.1 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА.....	8
3.2 ЗАПУСК СИСТЕМЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	8
3.3 СОЗДАНИЕ НОВОГО ПРОЕКТА.....	8
3.4 ДОБАВЛЕНИЕ УСТРОЙСТВ В КОНФИГУРАЦИЮ	10
3.5 НАПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ ДЛЯ РАБОТЫ С УСТРОЙСТВОМ.....	13
3.6 ЗАГРУЗКА ЗАДАЧИ В КОНТРОЛЛЕР	18
3.7 ЗАПУСК ПРОГРАММЫ И МОНИТОРИНГ ЗНАЧЕНИЙ	19
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	21

Список терминов и сокращений

CoDeSys	–	Система программирования <i>CoDeSys</i> ;
GPRS	–	General Packet Radio Service – Надстройка над технологией мобильной связи GSM, осуществляющая пакетную передачу данных;
GSM	–	Global System for Mobile Communications – Глобальный стандарт цифровой мобильной сотовой связи с разделением каналов по времени и частоте;
POU	–	Program Organization Unit – Компонент организации программ, программный компонент;
SIM-карта	–	Идентификационный модуль абонента, применяемый в мобильной связи;
SMS	–	Short Message Service – Сервис отправки коротких текстовых сообщений (3GPP TS 27.005);
USB	–	Последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике;
AT-команды	–	Modem Hayes command prefix («for Attention») – Набор команд, разработанных компанией Hayes для модема, состоит из серий коротких текстовых строк, которые объединяют вместе, чтобы сформировать полные команды операций, таких как набор номера, начала соединения или изменения параметров подключения;
Контроллер	–	Контроллер программируемый логический ЭЛСИМА;
Оператор сотовой связи	–	Оператор сотовой связи – Организация, обеспечивающая предоставление доступа к услугам сотовой связи через абонентский терминал (GSM-модем, сотовый телефон). Оплата услуг осуществляется путём покупки SIM-карты и пополнения баланса за используемые услуги;
ОС	–	Операционная система;
ПК	–	Персональный компьютер;
ПЛК	–	Программируемый логический контроллер;
ПО	–	Программное обеспечение;
РЭ	–	Руководство по эксплуатации;
ФБ	–	Функциональный Блок – Основной элемент для построения программ для программируемого логического контроллера.

Информация о документе

Краткое руководство дает возможность пользователю понять основные принципы работы с GPRS через встроенный GSM-модем контроллера Элсима, рассмотрев простой пример, приведенный в документе.

Данный документ содержит:

- раздел «Установка программного обеспечения» (раздел 1) – последовательность действий по установке сервисного ПО;
- раздел «Подключение контроллера» (раздел 2) - описание действий по подключению контроллера и необходимых для работы компонентов;
- раздел «Создание управляющей программы» (раздел 3) - описание действий по созданию проекта, содержащего управляющую программу для работы с GSM-модемом контроллера Элсима в GPRS режиме, а также мониторинг значений переменных, описанных в программе.

Если пользователь обладает знаниями работы с контроллером, модулем GSM в GPRS режиме и ПО уже установлено на компьютере, то некоторые действия можно пропустить.

Более подробная информация о контроллере и работе с GPRS через встроенный модем содержится в документе «Контроллер программируемый логический Элсима. Руководство по эксплуатации».

1 Установка программного обеспечения

1.1 Установка системы программирования CoDeSys

1. Запустить файл Setup_CoDeSysV<Version>.exe и далее следовать указаниям «Мастера установок».
2. Запустить систему программирования *CoDeSys*. Вид стартовой страницы представлен на рисунке 1.1.

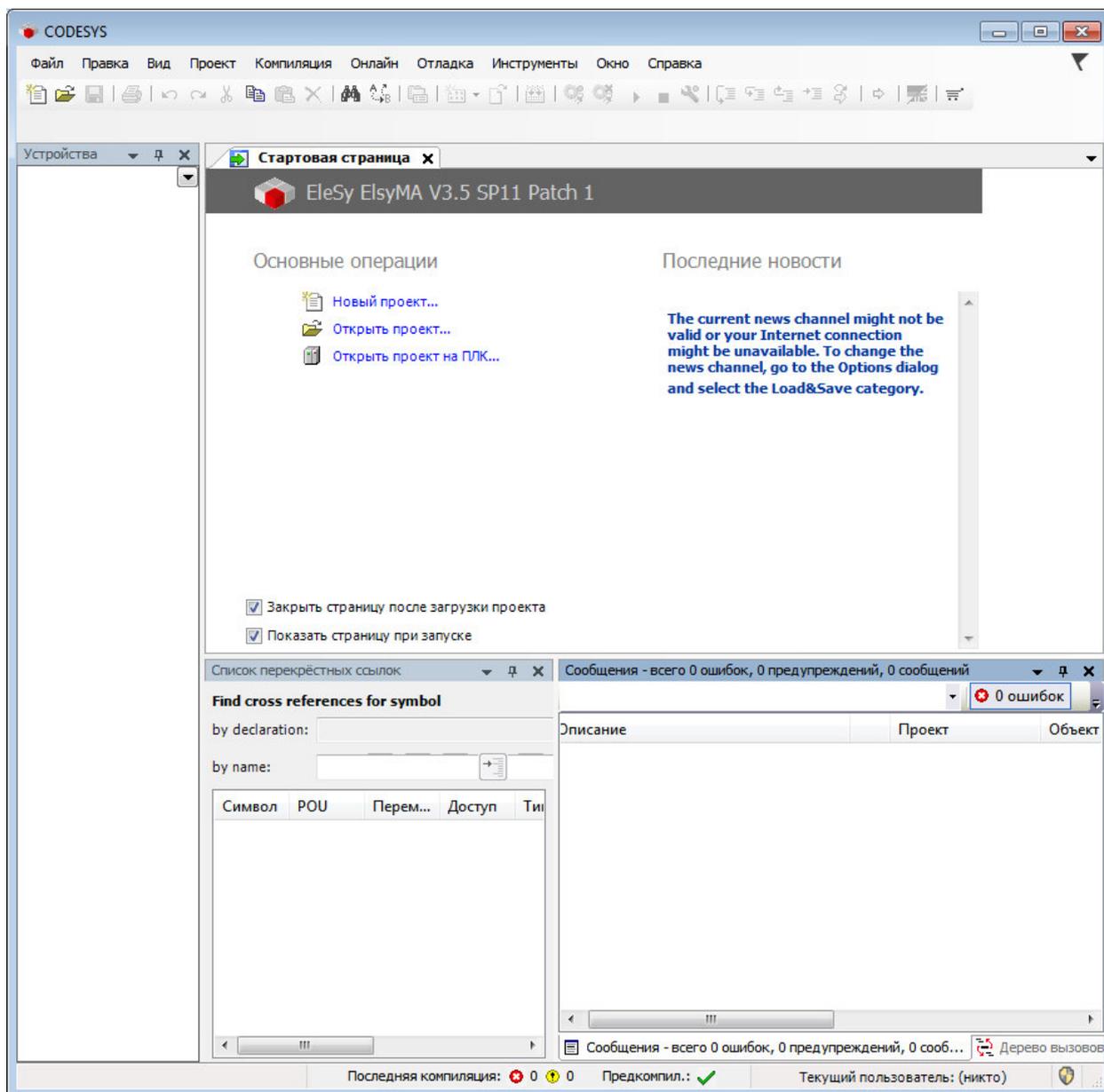


Рисунок 1.1 – Система разработки CoDeSys. Стартовая страница

3. В меню *Инструменты* выбрать команду «*Менеджер пакетов...*». При этом появится окно, изображенное на рисунке 1.2.

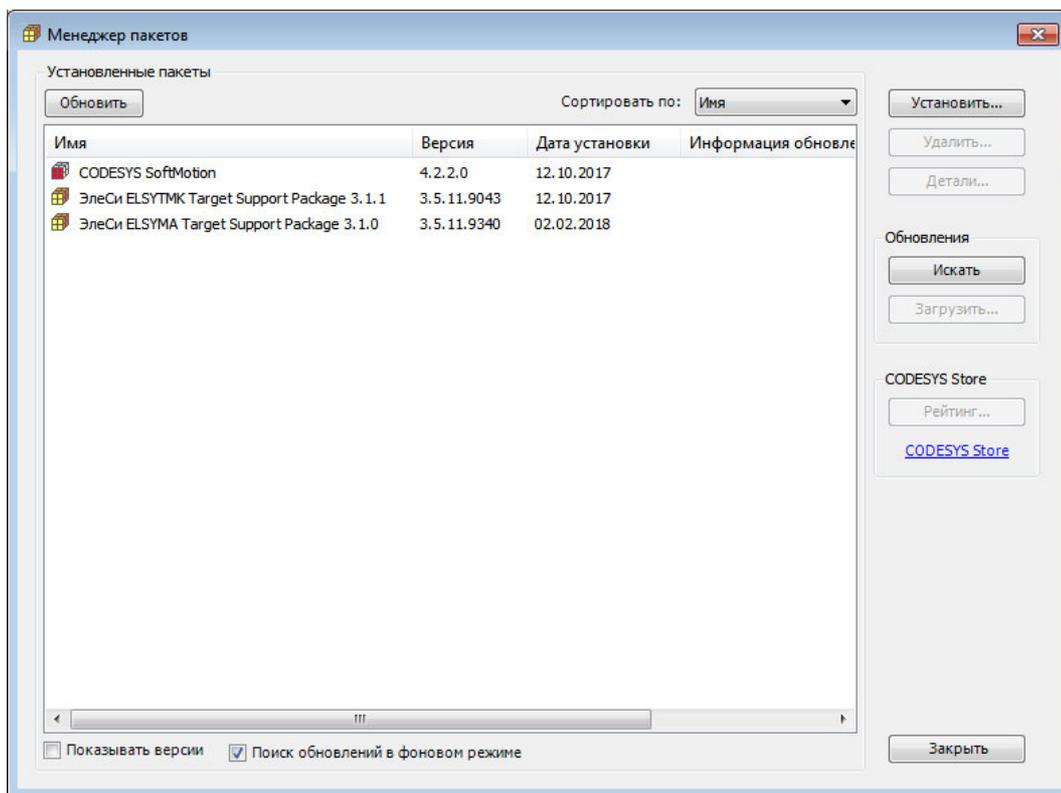


Рисунок 1.2 - Система разработки CoDeSys. Окно «Менеджер пакетов»

4. Нажать кнопку «Установить...» и в окне выбора файла (рисунок 1.3) выбрать файл *ELSYMA TSP (<version>).package*.

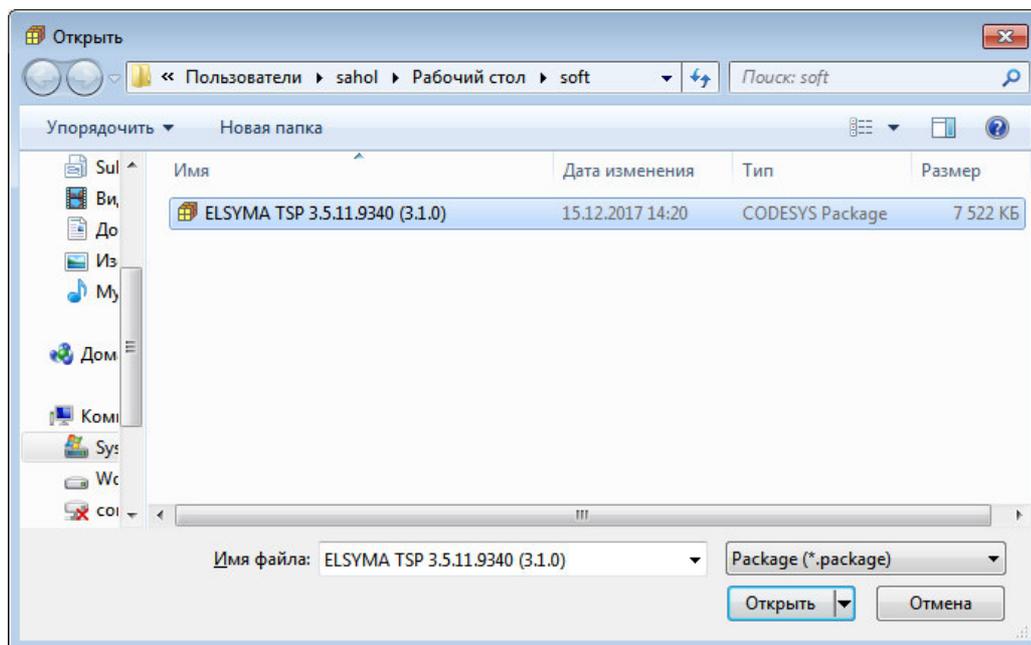


Рисунок 1.3 – Окно выбора файла

5. Далее следовать указаниям «Мастера установки».
6. По завершению установки необходимо перезапустить систему *CoDeSys* для вступления в силу изменений.

2 Подключение контроллера

2.1 Монтаж внешних подключений

1. Установить SIM-карту в соответствующий слот «SIM» контроллера Элсима контактами в сторону крепления к DIN-рейке скошенным углом вниз (рисунок 2.1).
2. Установить антенну в винтовое гнездо контроллера «GSM» в соответствии с рисунком 2.1.
3. Установить переключатели SW «1», SW «2», SW «4» в положение «ON».
4. Подключить контроллер к компьютеру путем соединения разъема «mini-USB тип В» (USB2, « mini») ПЛК кабелем USB с ПК (рисунок 2.1), используя драйвер виртуальной сети RNDIS. Подробную информацию о драйвере можно найти в документе «Контроллер программируемый логический Элсима. Руководство по эксплуатации».

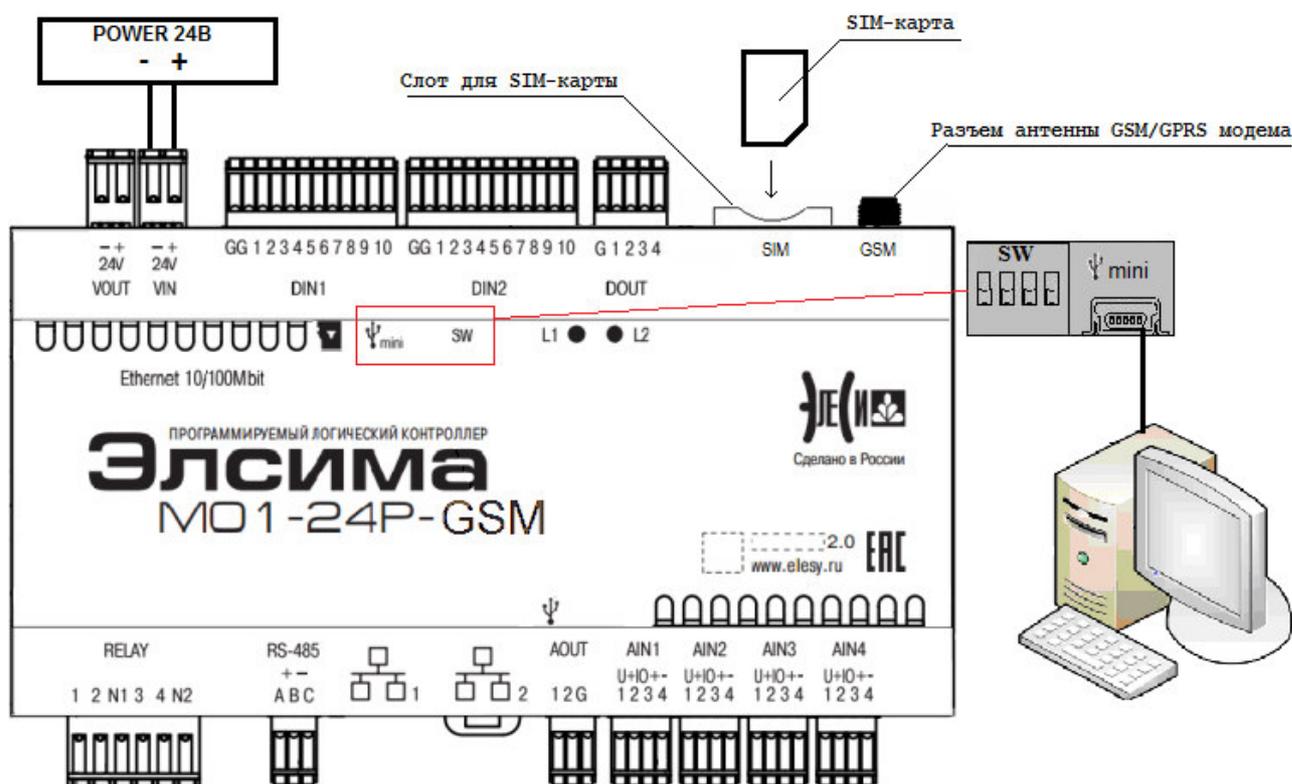


Рисунок 2.1 – Схема подключения контроллера и модуля УВВ

5. Подключить питание ПЛК Элсима в соответствии с рисунком 2.1. При включении индикатор L2 на устройстве некоторое время (25-30 с.) горит желтым цветом (происходит инициализация). После завершения инициализации индикатор L1 контроллера мигает зеленым цветом с периодом 1 с.

Примечание: Схема, изображенная на рисунке 2.1, приведена для исполнения контроллера ЭЛСИМА-М01-24Р-GSM.

3 Создание и загрузка управляющей программы

3.1 Описание проекта

Задача пользователя – С помощью GPRS установить связь между *Modbus TCP Master* контроллера Элсима и *Modbus TCP Slave* стороннего ПК (в данном примере *Modbus TCP Slave* на ПК реализован с помощью программы *ModSim32*), получить данные от *Modbus TCP Slave* по GPRS.

Автомат состояний задачи пользователя представлен на рисунке 3.10.

3.2 Запуск системы программирования

1. Запустить систему разработки **CoDeSys** с помощью команды системного меню *Windows*:

Пуск → *Программы* → *3S CODESYS* → *CODESYS* → *CODESYS without profile*.

2. В появившемся окне выбора профиля (рисунок 3.1) необходимо выбрать *EleSy ELSYMA V <версия>SP6 Patch <версия>*.

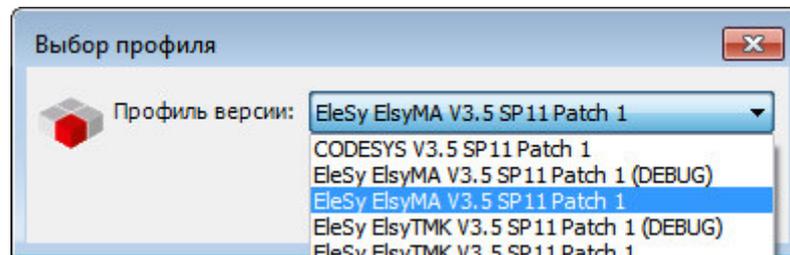


Рисунок 3.1 – Окно выбора профиля CoDeSys

3.3 Создание нового проекта

1. В меню **Файл** выбрать команду «**Новый проект...**» или нажать клавиши [Ctrl]+[N].
2. В окне «**Новый проект**» (рисунок 3.2) в списке **Шаблоны:** выбрать шаблон **Стандартный проект**.

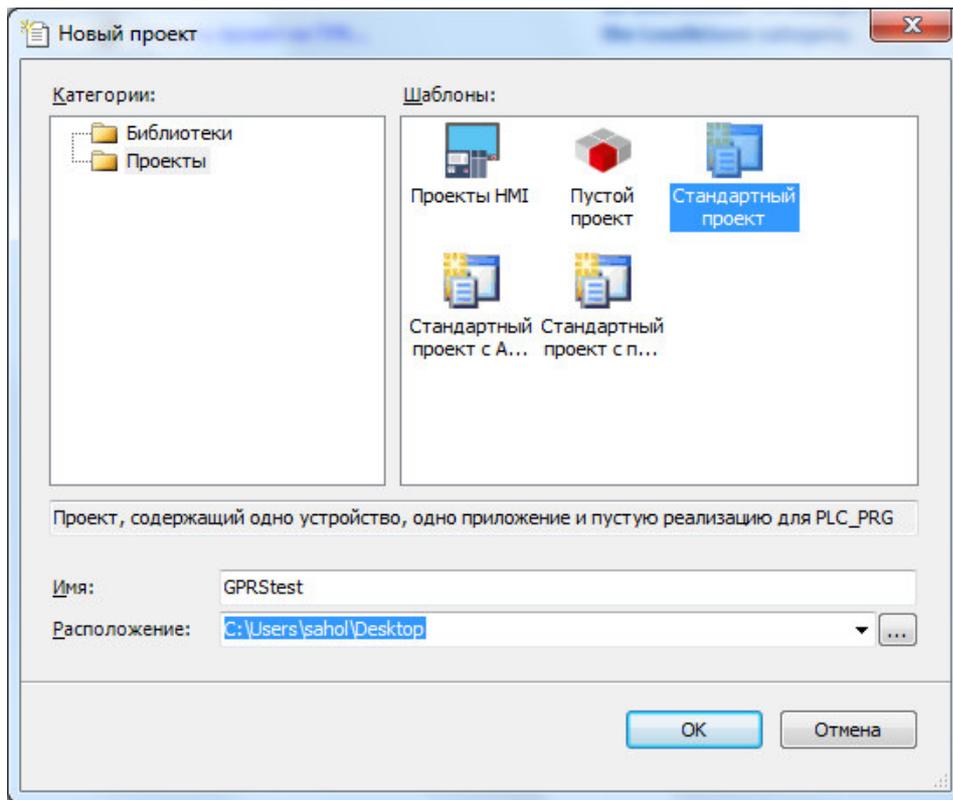


Рисунок 3.2 – Создание шаблона стандартного проекта

3. В поле **Имя:** задать имя проекта – *GPRStest*, а в поле **Расположение:** указать место для сохранения файлов проекта. Нажать кнопку «**OK**». Проект сохраняется в указанном месте в файле <*GPRStest*>.project.
4. В окне «**Стандартный проект**» в списке **Устройство:** выбрать контроллер – *ELSYMA (EleSy Company)*, в списке **PLC_PRG на:** – язык реализации основного программного компонента – *Структурированный текст (ST)* (рисунок 3.3). Нажать кнопку «**OK**». Созданный проект отображается в области **Устройства** в виде дерева объектов (рисунок 3.4)

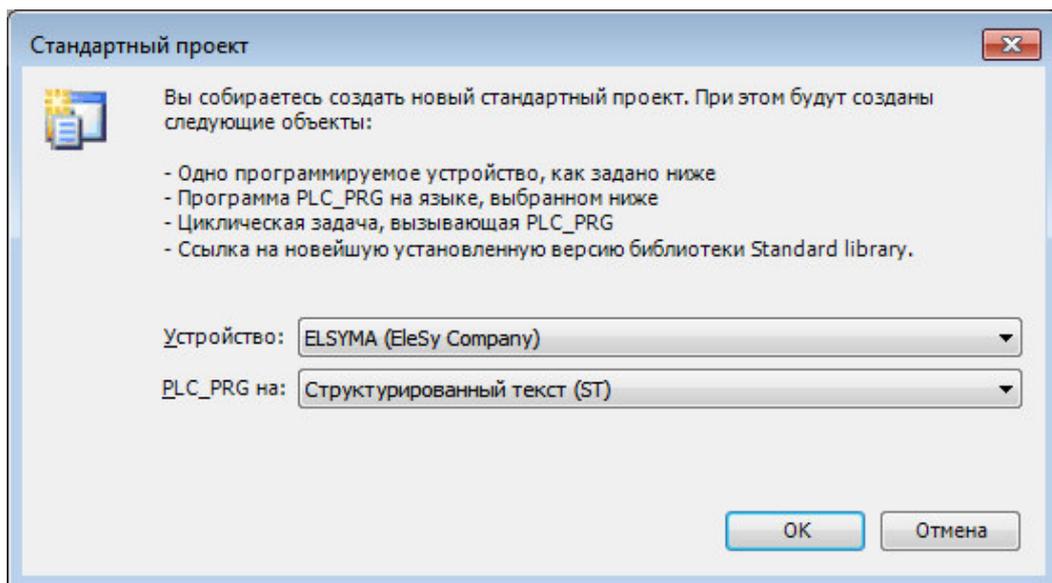


Рисунок 3.3 – Настройка стандартного шаблона проекта

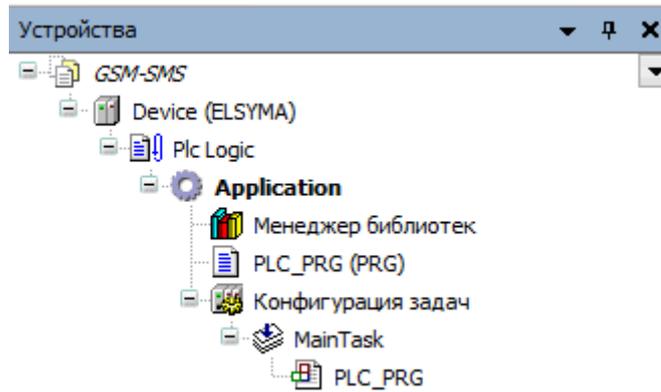


Рисунок 3.4 - Дерево объектов проекта

3.4 Добавление устройств в конфигурацию

1. Выделить устройство *Device (ELSYMA)* в дереве устройств и выбрать команду «Добавить устройство...» контекстного меню (рисунок 3.5).

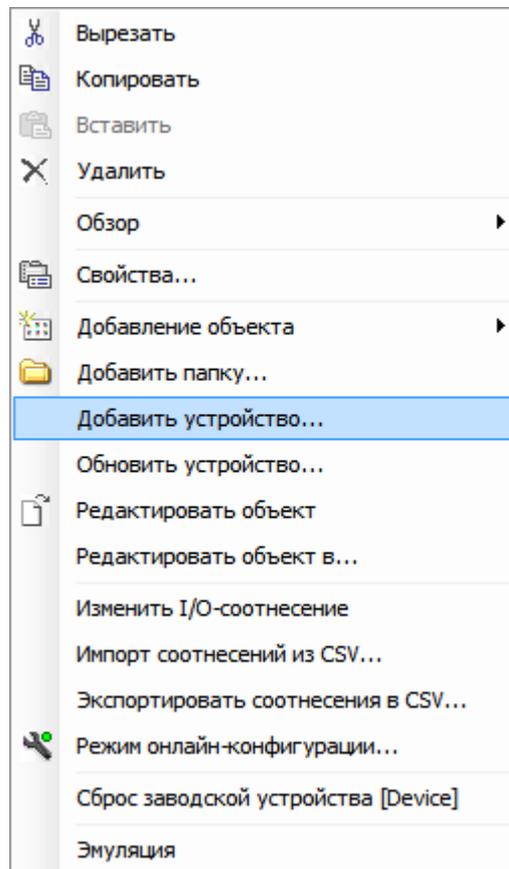
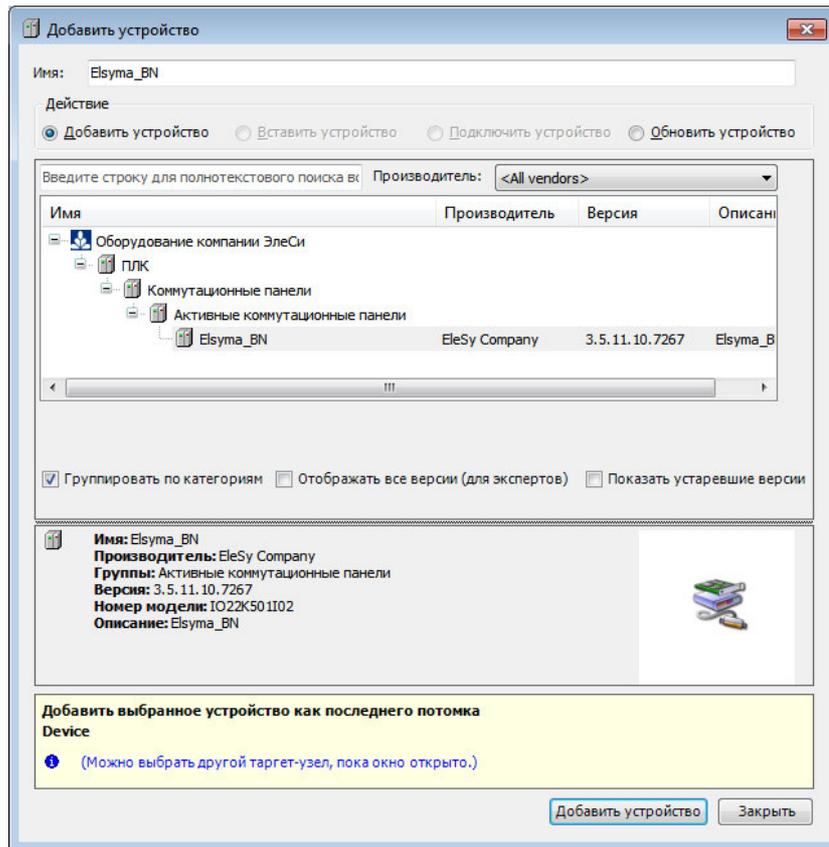
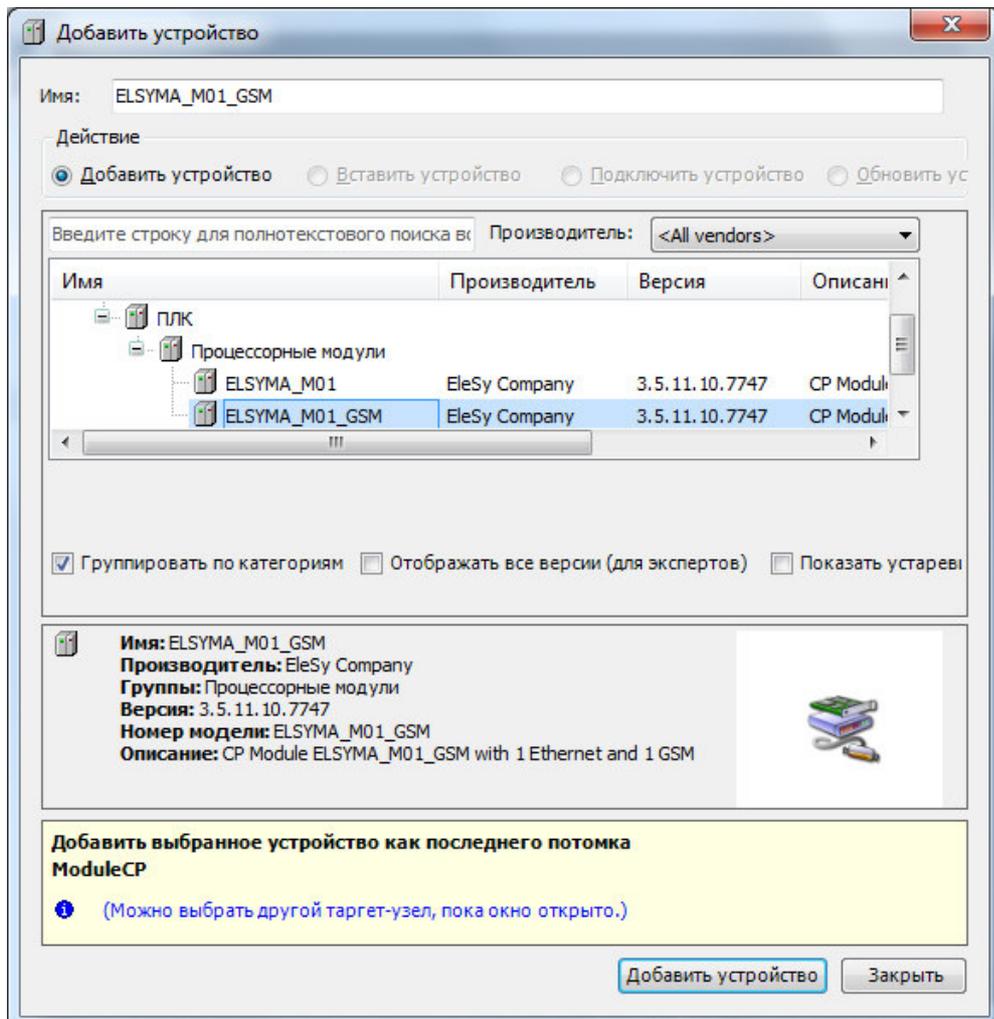


Рисунок 3.5 – Вид контекстного меню элементов дерева устройств

2. В окне «Добавить устройство...» найти группу «Устройство». В поле **Производитель:** следует выбрать *EleSy Company* и выбрать устройство *Elsyта_BN* после чего нажать кнопку «Добавить устройство...» (рисунок 3.6).
3. Кликнуть правой кнопкой мыши по узлу *ModuleCP* (находится в *Elsyта_BN*) и выбрать команду «Добавить устройство...». В поле **Производитель:** следует выбрать *EleSy Company*, выбрать устройство *ELSYMA_M01_GSM* и нажать кнопку «Добавить устройство...» (рисунок 3.7).

Рисунок 3.6 - Окно добавления устройств. Добавление *Elsyma_BN*Рисунок 3.7 – Окно добавления устройств. Добавление *ELSYMA_M01_GSM*

4. Кликнуть правой кнопкой мыши по устройству *SimpleGSM* и выбрать команду «**Добавить устройство...**». В поле **Производитель:** следует выбрать *EleSy Company*, выбрать устройство *GPRS_Int* и нажать кнопку «**Добавить устройство...**» (рисунок 3.8).

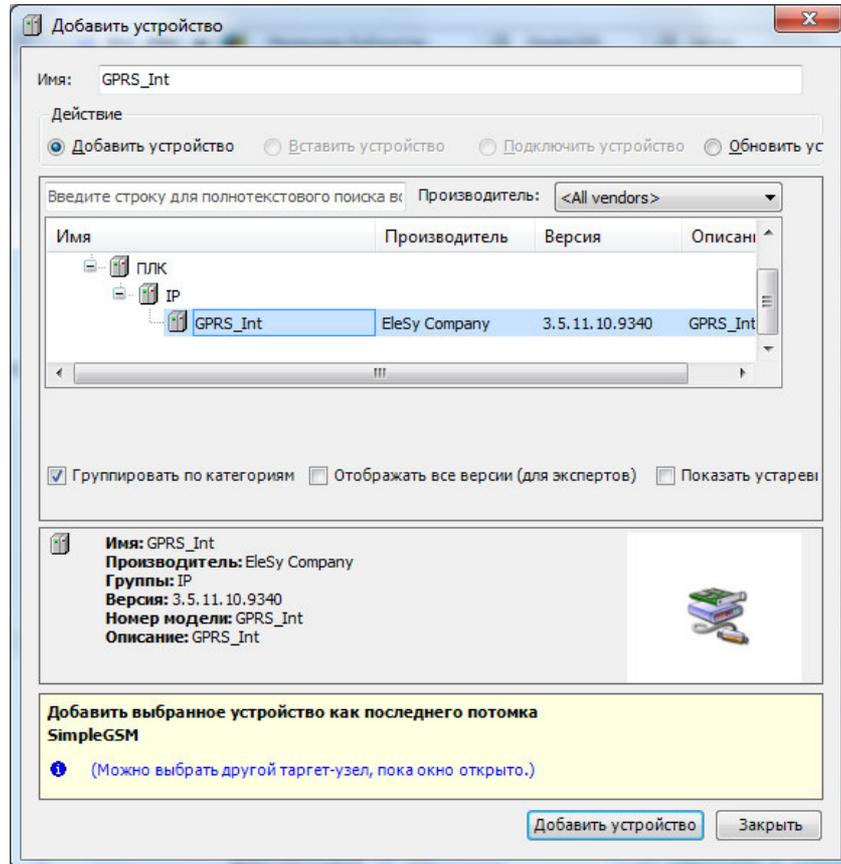


Рисунок 3.8 – Окно добавления устройства *GPRS_int*

5. Кликнуть правой кнопкой мыши по устройству *GPRS_Int* и выбрать команду «**Добавить устройство...**». В поле **Производитель:** следует выбрать *EleSy Company*, выбрать устройство *CommSlot* и нажать кнопку «**Добавить устройство...**».
6. Кликнуть правой кнопкой мыши по устройству *SoftModules* и выбрать команду «**Добавить устройство...**». В поле **Производитель:** следует выбрать *EleSy Company*, выбрать устройство *MBTSPM (Modbus TCP Master)* и нажать кнопку «**Добавить устройство...**».
7. Кликнуть правой кнопкой мыши по устройству *MBTSPM* и выбрать команду «**Добавить устройство...**». В поле **Производитель:** следует выбрать *EleSy Company*, выбрать устройство *Server* и нажать кнопку «**Добавить устройство...**».

Итоговый вид конфигурации представлен на рисунке 3.9.

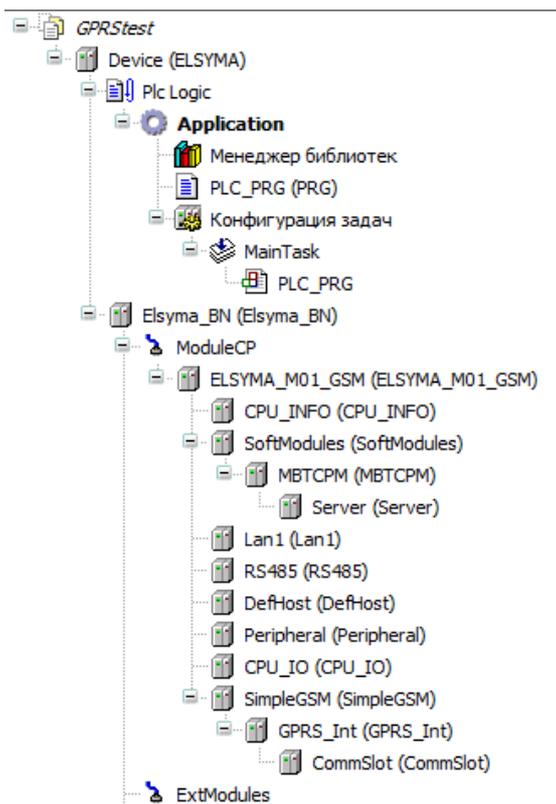


Рисунок 3.9 – Итоговая конфигурация проекта

8. Найти в дереве устройств *CommSlot* и дважды нажать левой кнопкой мыши. В появившейся закладке выбрать вкладку *Редактор соединения*. В графе *Сервер* выбрать устройство *Server*.
9. Перейти во вкладку *Редактор параметров* устройства *CommSlot*. Для параметра *ModeTransport* установить значение *TCP Client*.
10. Перейти во вкладку *Редактор параметров* и задать значение IP-адреса *slave*-устройства (параметр *SlaveIPAddress*). После ввода IP-адреса нажать клавишу «Enter».

3.5 Написание программы для работы с устройством

1. Вызвать редактор, дважды нажав левую кнопку «мыши» на объекте *PLC_PRG (PRG)* в дереве устройств.

2. В верхней области окна редактора объявить переменные:

(* 04 dec 17 Nesterenko P.

Проверка работы Ф.Б. ELSYGSMgprs (система 3.1.0 *)

PROGRAM PLC_PRG

VAR

(* Автомат состояний для включения Sim800 в режиме GPRS *)

gsmPowerState : INT := 0; (* Переменная автомата состояний для включения Sim800 в режиме GPRS *)

gsmPowerTime : TP; (* Таймер для автомата включения Sim800 в режиме GPRS *)

(*Переменные для работы SMS *)

mygsm : GSMLibrary.ELSYGSMgprs; (* Подключение ФБ *)

(* Управление GPRS *)

myDevState : INT; (* Состояние устройства GPRS *)

myDevCmd : INT; (* Сигнал для управления инициализацией GPRS *)

myDevIntrf : INT; (* Состояние интерфейса GPRS *)

END_VAR

3. В нижней области окна редактора ввести код программы:

(* Автомат включения Sim800 в режиме GPRS *)

```

gsmPowerTime();          (* Обновление состояния таймера *)
CASE gsmPowerState      OF
(* Автомат остановлен. Ничего не делаем *)
0:      gsmPowerState := 10; (* Для запуска программы gsmPowerState := 10*)

(* Включение питания GSM модуля. Запуск TA_2s. на обработку включения *)
10:      gsmPowerState := 10;
      gsmPowerTime( IN:=FALSE);
      GSMLibrary.power := 1;          (* Включаем питание модуля GSM*)
      GSMLibrary.powerkey := 1;      (* Формируем сигнал включения GSM*)
      gsmPowerTime( IN:=TRUE, PT:= T#2S); (* Запускаем таймер *)
      gsmPowerState := 20;          (* Переходим в следующее состояние *)

(* Ожидание TA Включение питания GSM модуля. При завершении перевод PowerKey в 0 -> TA_2s *)
20:      gsmPowerState := 20;
      IF gsmPowerTime.Q = FALSE THEN
          gsmPowerTime( IN:=FALSE);
          GSMLibrary.powerkey := 0;    (* Формируем сигнал включения GSM*)
          gsmPowerTime( IN:=TRUE, PT:= T#2S); (* Запускаем таймер *)
          gsmPowerState := 30;        (* Переходим в следующее состояние *)
      END_IF

(* Ожидание TA Перевода PowerKey в 0. При завершении перевод PowerKey в 1 -> TA_2 сек *)
30:      gsmPowerState := 30;
      IF gsmPowerTime.Q = FALSE THEN
          gsmPowerTime( IN:=FALSE);
          GSMLibrary.powerkey := 1;    (* Формируем сигнал включения GSM*)
          gsmPowerTime( IN:=TRUE, PT:= T#2S); (* Запускаем таймер *)
          gsmPowerState := 40;        (* Переходим в следующее состояние *)
      END_IF

(* Ожидание TA перевода PowerKey в 1. При завершении TA проверка State.
Если State =1 начинаем запуск GPRS. TA_20s на инициализацию GPRS*)
40:      gsmPowerState := 40;
      IF gsmPowerTime.Q = FALSE THEN
          gsmPowerTime( IN:=FALSE);
          gsmPowerState := 0;
          (* Если по истечении TA сигнал GSMLibrary.state =1, то все хорошо *)
          IF GSMLibrary.state = 1 THEN
              myDevCmd := 2;          (* 2 - Запуск инициализации GPRS *)
              gsmPowerTime( IN:=TRUE, PT:= T#20S); (* Запускаем таймер *)
              gsmPowerState := 50;    (* Переходим в следующее состояние *)
          END_IF
      END_IF

(* Ожидание TA на инициализацию GPRS. По окончании сигнал IntrfState должен быть 2.
Если по завершению TA IntrfState <> 2, то авария, gsmPowerState := 0 *)
50:      gsmPowerState := 50;
      IF gsmPowerTime.Q = FALSE THEN
          gsmPowerTime( IN:=FALSE);
          gsmPowerState := 0;
          (* Если по истечении TA сигнал myDevIntrf <> 2, то авария*)
          IF myDevIntrf <> 2 THEN
              gsmPowerState := 0;    (* Окончена инициализация устройства GSM *)
          END_IF
      END_IF
END_CASE

```

Автомат состояний описанной выше программы изображен на рисунке 3.10.

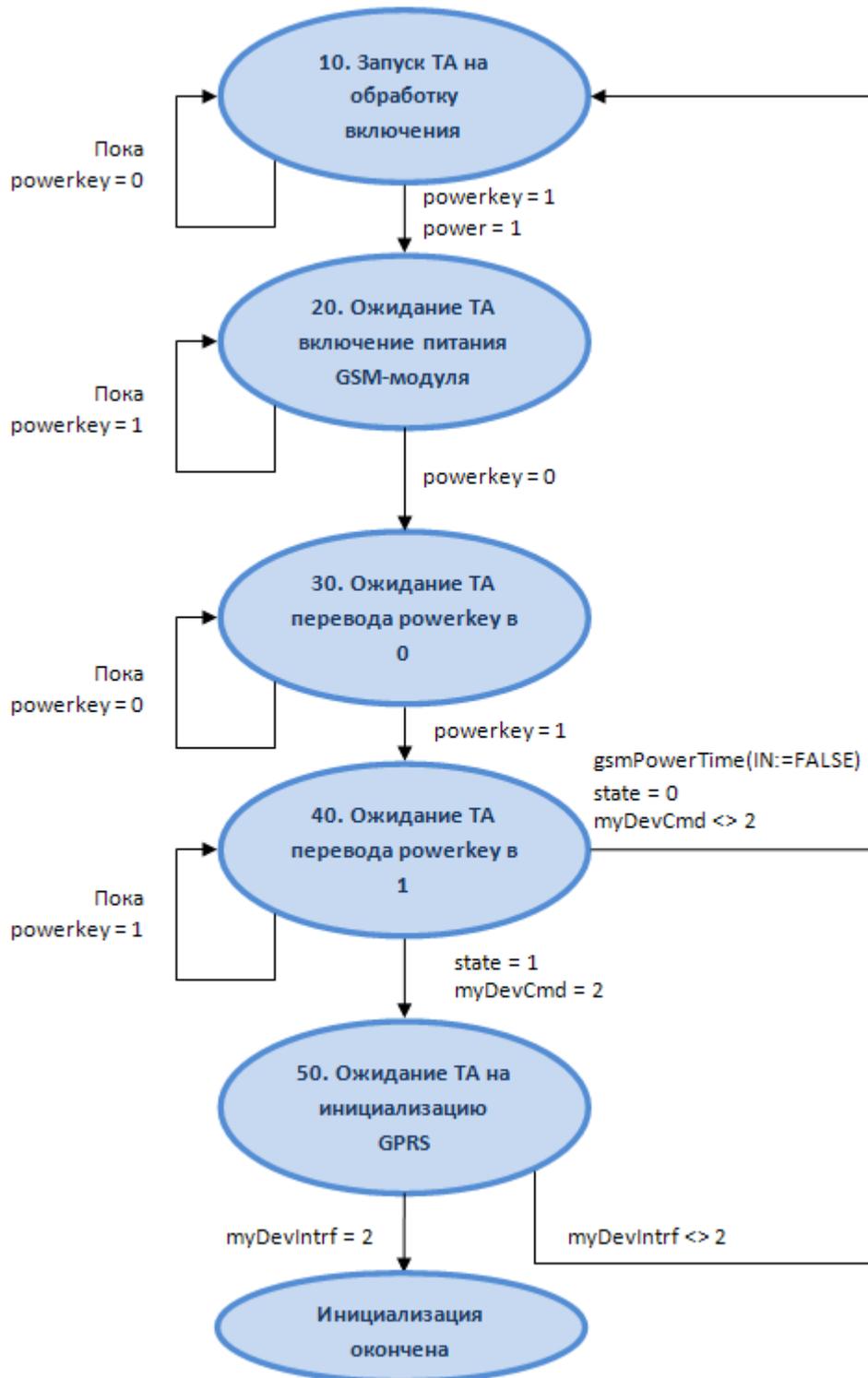


Рисунок 3.10 – Автомат состояний для задачи пользователя

- В дереве устройств найти узел **SimpleGSM** и открыть вкладку *Соотнесение входов/выходов*.
- В столбце *Переменная* (нажав двойным щелчком левой кнопки мыши) ввести имена переменных в соответствии с названием канала (рисунок 3.11):

Имя: Application.GSMLibrary.power – Канал «Power»

Имя: Application.GSMLibrary.powerkey – Канал «PowerKey»

Имя: Application.GSMLibrary.state – Канал «State»

Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Единица	Описание
Application.GSMLibrary.power		Power	%QB13	BYTE		Управление пит
Application.GSMLibrary.powerkey		PowerKey	%QB14	BYTE		Управление сос
Application.GSMLibrary.state		State	%IB308	BYTE		Состояние GSM

Рисунок 3.11 – SimpleGSM. Вкладка *Соотнесение входов/выходов*

6. В дереве устройств найти устройство **GPRS_Int** и открыть вкладку *Соотнесение входов/выходов*.

7. В столбце *Переменная* (нажав двойным щелчком левой кнопки мыши) ввести имена переменных в соответствии с названием канала (рисунок 3.12):

Имя: *Application.PLC_PRG.myDevState* – Канал «*DevState*»

Имя: *Application.PLC_PRG.myDevIntrf* – Канал «*IntrfState*»

Имя: *Application.PLC_PRG.myDevCmd* – Канал «*DevCmd*»

Переменная	Соо...	Канал	Адрес	Тип	Е...	Описание
Diagnostic						
NetState			%IW156	INT		Наличие сети (-1 - внутренний модем не отвечает)
SigLevel			%IW157	INT		Уровень приема сигнала GSM (0 - 99) (0 -115 дБ и ...)
Application.PLC_PRG.myDevState		DevState	%IW158	INT		Состояние устройства
Application.PLC_PRG.myDevIntrf		IntrfState	%IW159	INT		Состояние интерфейса
Metric			%ID80	UDINT		Метрика интерфейса
Diagnostic PPP						
TXCount			%ID81	UDINT		Счетчик переданных кадров
RXCount			%ID82	UDINT		Счетчик принятых кадров
RXError			%ID83	UDINT		Счетчик ошибок
Control Signals						
Application.PLC_PRG.myDevCmd		DevCmd	%QW8	INT		Включить/отключить устройство
IntrfCmd			%QW9	INT		Поднять/отпустить интерфейс
MetricSet			%QD5	UDINT		Задать метрику интерфейсу

Рисунок 3.12 – GPRS_Int. Вкладка *Соотнесение входов/выходов*

8. В дереве устройств найти устройство *Server (SoftModules→MBTSPM)* и дважды нажать левой кнопкой мыши. В появившемся окне выбрать вкладку *Карта сигналов*. В поле *Карта сигналов* нажать правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать команду «*Создать канал...*» (рисунок 3.13).

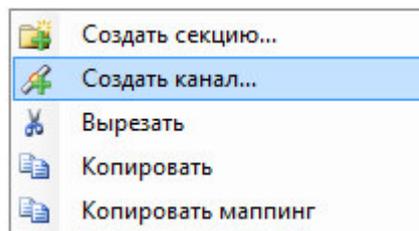


Рисунок 3.13 - Общий вид контекстного меню на *Карте сигналов* при создании канала или секции

9. В появившемся окне *Редактор канала* необходимо установить параметры канала в соответствии с рисунком 3.14. Нажать кнопку «**ОК**».

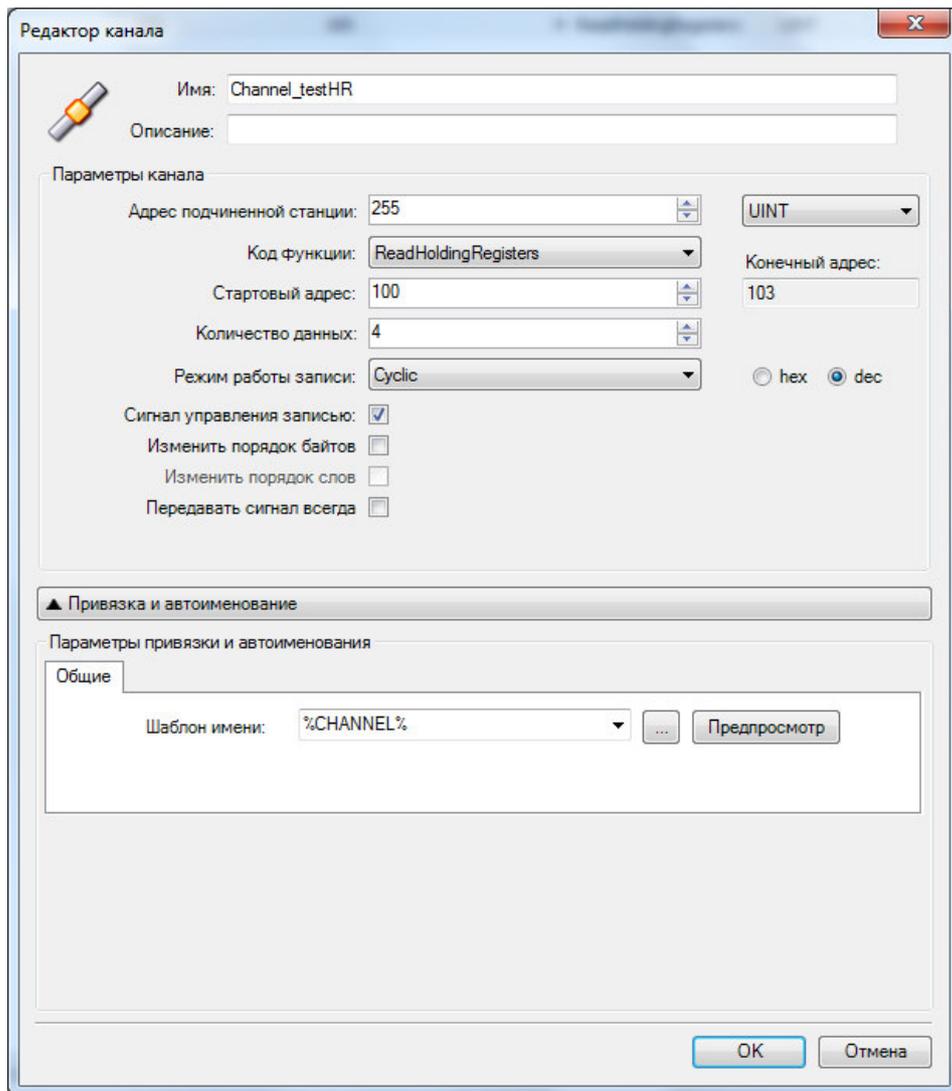


Рисунок 3.14 – Окно Редактор канала

10. Во вкладке *Карта сигналов* в правом нижнем углу после создания канала нажать кнопку «Apply».
11. Во вкладке *Соотнесение входов/выходов* устройства *Server* в правом нижнем углу найти графу «Всегда обновлять переменные:» и выбрать значение «Вкл. 2 (всегда в задаче цикла шины)».

Примечание: В данном примере в качестве *Modbus TCP Slave* на стороннем ПК используется программа *ModSim32* (рисунок 3.15).

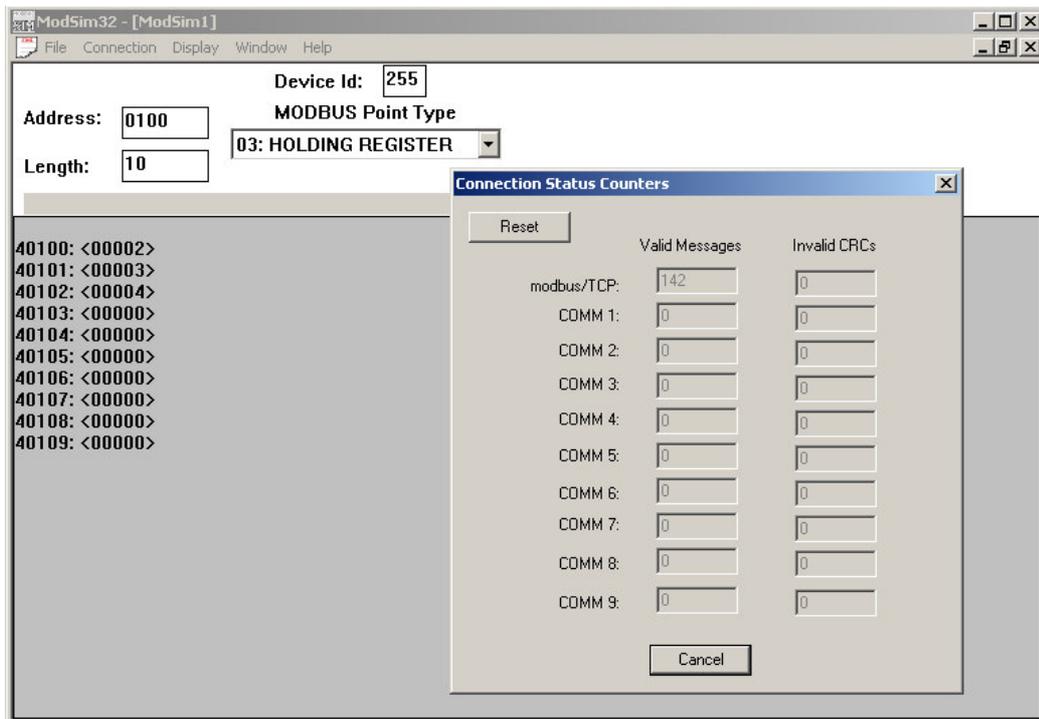


Рисунок 3.15 – Окно программы ModSim32. Работа в режиме Modbus TCP Slave

3.6 Загрузка задачи в контроллер

1. Перейти в редактор POU на закладку **PLC_PRG** и подключиться к контроллеру, выбрав команду **Логин** в меню **Онлайн** или нажав клавиши **[Alt]+[F8]**. На вопрос о загрузке задачи в контроллер следует нажать кнопку «Да». В строке статуса программы CoDeSys отображается состояние **СТОП** (рисунок 3.16).

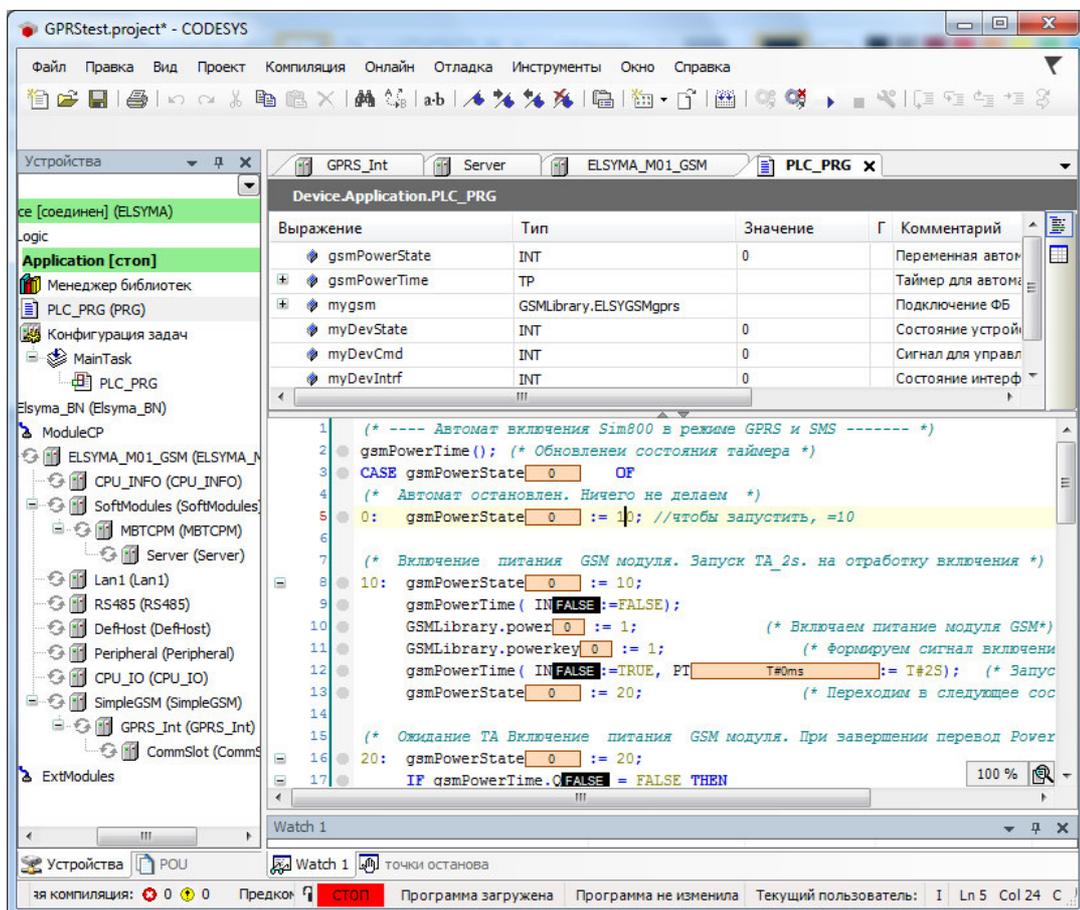


Рисунок 3.16 - Редактор POU. Загрузка задачи в контроллер

3.7 Запуск программы и мониторинг значений

1. Для запуска программы в контроллере нажать кнопку  или клавишу [F5].

Признаком того, что программа запущена, служит обозначение **ЗАПУСК** в строке статуса, также индикация контроллера и модуля (контроллер: **L1** – зеленый цвет свечения непрерывно, **L2** - желтый цвет свечения, мигание с периодом 1 с., модуль: **L1** – зеленый цвет свечения непрерывно). При успешном запуске программы контроллер переходит в *online-режим* и запускается процесс мониторинга, при котором в окне редактора *POU* и на закладках *Соотнесение входов/выходов* для *Server* отображаются текущие значения переменных (рисунок 3.17, рисунок 3.18)

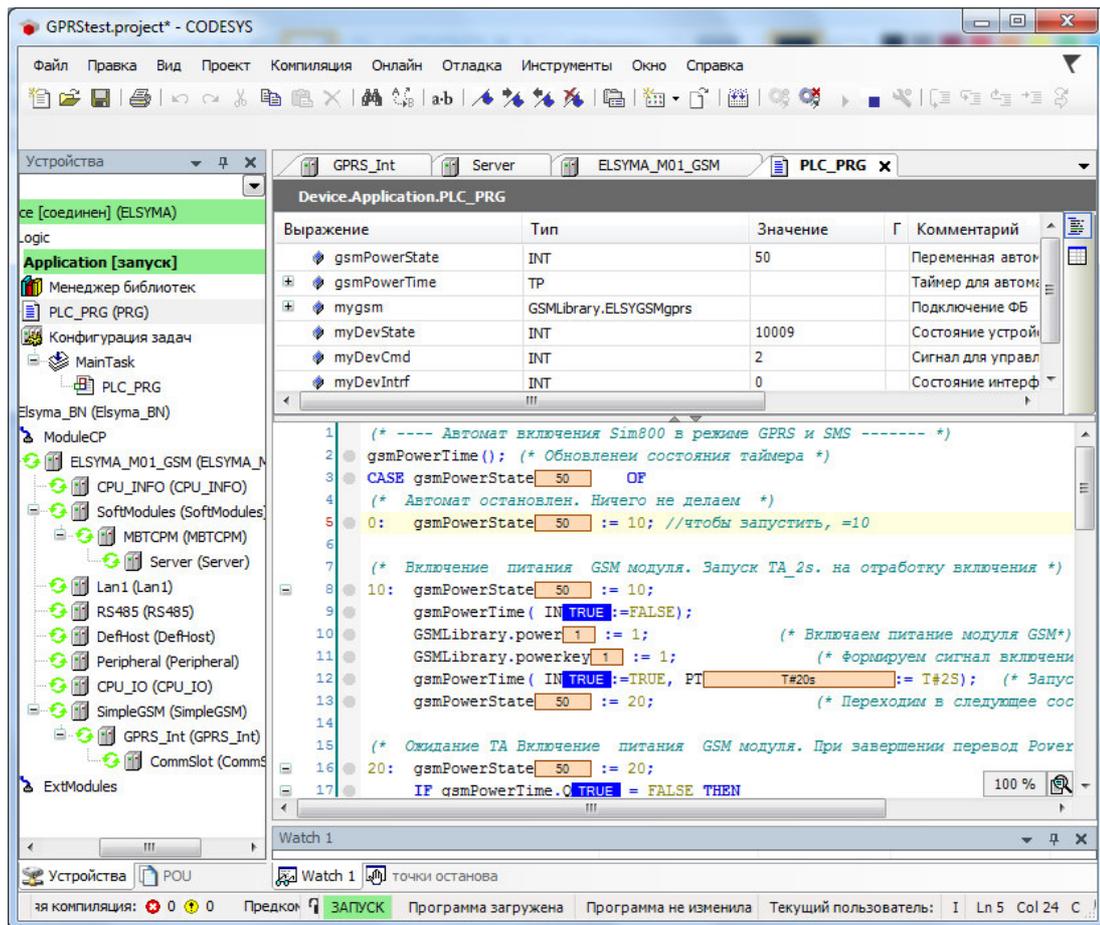
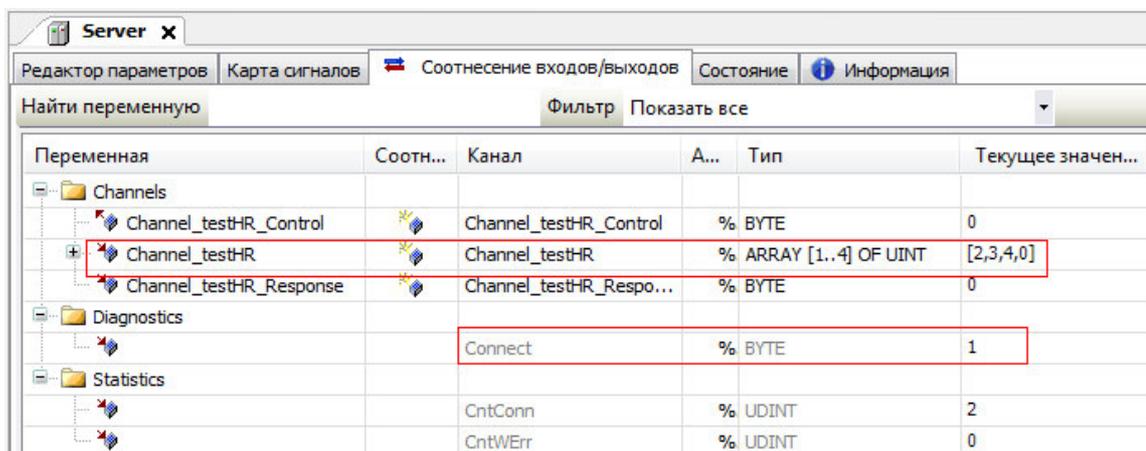


Рисунок 3.17 - Редактор POU. Работа в online-режиме



Переменная	Соотн...	Канал	А...	Тип	Текущее значен...
Channels					
Channel_testHR_Control		Channel_testHR_Control		% BYTE	0
Channel_testHR		Channel_testHR		% ARRAY [1..4] OF UINT	[2,3,4,0]
Channel_testHR_Response		Channel_testHR_Respo...		% BYTE	0
Diagnostics					
Connect				% BYTE	1
Statistics					
CntConn				% UDINT	2
CntWErr				% UDINT	0

Рисунок 3.18 – Server. Закладка *Соотнесение входов/выходов*. Работа в online-режиме

После запуска программы можно наблюдать, что на вкладке *МВТСРМ→Server→Соотнесение входов/выходов* переменная *Channel_testHR* (рисунок 3.18) принимает значение, полученное от ПК, выполняющего роль *slave*-устройства (рисунок 3.15). После установки соединения между контроллером и ПК, значение диагностического канала **Connect** становится равным *1* (рисунок 3.18).

Представленный пример задачи пользователя демонстрирует функциональные возможности модуля GSM в режиме SMS для контроллера ЭЛСИМА, при работе с которым необходимы минимальные знания пользователя. Надеемся, что дальнейшая работа с нашим контроллером будет для Вас приятна и не вызовет особых затруднений.

Желаем дальнейших успехов в применении нашего оборудования.

Группа разработчиков ООО «ЭлеТим»

Список литературы

- 1 Контроллер программируемый логический ЭЛСИМА. Руководство по эксплуатации.

