

ООО «СОФТИТЕК»

450112, Респ. Башкортостан, г. Уфа

ул. Мира, д. 61, офис 223

E-mail: info@softitech.ru

Тел.: +7 (347) 216-43-53

www.softitech.ru

ИНН 0277961766, КПП 027701001

ОГРН 1230200011249



**Руководство по эксплуатации
Программируемого логического контроллера «S01.PLC.01»
СФВЕ.431295.001 РЭ**

Уфа 2024

Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. Техничко-эксплуатационные параметры ПЛК	4
2. Маркировка и пломбирование	5
3. Упаковка	5
4. Транспортирование, хранение и утилизация	5
5. Комплект поставки	6
6. Устройство ПЛК	6
7. Подготовка ПЛК к работе	11
7.1 Настройка CodeSys 3.5, установка драйверов устройств	11
7.2 Терминирование портов RS485	13
8. Создание проекта. Включение ПЛК и модулей ввода-вывода	14
9. Настройка драйвера модулей ввода-вывода серии «S01»	16
10. Работа с энергонезависимой памятью FRAM	16
11. Смена IP адреса ПЛК через Codesys 3.5	18
13. Условия эксплуатации	21
Приложение А	22

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на контроллер «S01.PLC.X» и модули ввода-вывода «S01.XY.Z» (далее S01), где:

X – модификация устройства;

Y – количество каналов;

Z – исполнение модулей;

Устройства используются при построении многоуровневых распределенных систем в качестве главного и подчиненных контроллеров нижнего уровня.

ПЛК «S01.PLC.01» предназначен в качестве управляющего или ведомого устройства в составе оборудования АСУТП.

Модули ПЛК «S01» комбинируются с модулями ввода-вывода серии «S01» и/или другими ПЛК «S01» для построения распределенной системы сбора данных и управления. Модули соединяются между собой, а также с управляющим компьютером или контроллером с помощью промышленной сети на основе интерфейса RS-485. ПЛК «S01» могут также соединяться между собой через порты Ethernet по протоколу Modbus TCP.

В ПЛК через компьютер записывается управляющее ПО, которое выполняет функции чтения и записи из модулей ввода-вывода, а также функции обработки данных. Управляющая программа хранится в ЭПЗУ и сохраняется при выключении питания.

1. Техничко-эксплуатационные параметры ПЛК

В таблице 1.1 представлены основные технические параметры ПЛК «S01.PLC.01».

Таблица 1.1 Основные технические параметры ПЛК «S01.PLC.01»

Операционная систем	Softitech Embedded Linux
Возможность программировать ПЛК	с помощью ОС Linux на языках C/C++, Python и др.
Среда разработки	CoDeSys 3.5
Визуализация	Codesys WebVisu встроенный web-сервер (опция)
Процессор	Allwinner A40i – (4-ядерный Cortex-A7 с частотой до 1200МГц
Системная флеш-память	8Гб (High-speed eMMC 5.1)
ОЗУ, тип DDR3	512 Мб
Внешняя энергонезависимая память, тип FRAM (Retain)	32 Кб
Ethernet	2 шт. 10/100 Base-T
Eth0	192.168.1.10
Eth1	192.168.1.11
Интерфейс RS-485	4 шт. протокол Modbus RTU
Интерфейс CAN	1 шт. CAN 2.0, протокол CANopen(Опция)
Порт USB	1 шт. USB 2.0 для установки Usb flash носителей
Часы реального времени	энергонезависимые часы реального времени (RTC)
Тип источника питания RTC	Батарея CR2032
Срок работы на одной батарее	5 лет
Гальваническая изоляция	индивидуальная изоляция портов RS-485 - 5000 В(Опция)
	индивидуальная изоляция портов Ethernet -1500 В
Напряжение питания	24 В
Потребляемая мощность, не более	9 Вт
Потребляемый ток, не более	0,375 А
Максимальная суммарная мощность подключаемых модулей ввода-вывода	115 Вт
Защита питающего напряжения	от переплюсовки
Поддержка протокола Modbus TCP	✓
Индикаторы состояния (Работа)	✓
Рабочий диапазон температуры	от -40 до +60 °С
Рабочий диапазон влажности	от 10 до 95 %
Размеры (Д x Ш x В)	109x22,5x113 мм
Соответствие ГОСТ	соответствует ГОСТ 51840-2001 «Программируемые контроллеры»
Масса	150 грамм
Крепление	DIN-рейка 35 мм
Подключение	Модульная конструкция, сборная шина RS-485 и питание модулей
Гарантия	24 месяцев

2. Маркировка и пломбирование

На левой боковой стороне модуля указана его марка, наименование изготовителя, знак соответствия, IP степень защиты оболочки, а также назначение выводов (клемм).

На правой боковой стороне модуля указан почтовый и электронный адрес изготовителя, телефон, дата изготовления и заводской номер изделия.

Пломба в форме отрезка специальной пломбирующей самоклеящейся ленты наклеивается на стык между крышкой и основанием корпуса модуля.

3. Упаковка

Модуль упаковывается в специально изготовленную картонную коробку. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортирования.

4. Транспортирование, хранение и утилизация

При транспортировании прибора необходимо использовать закрытый транспорт любого вида. Тара должна быть надежно закреплена в соответствии с правилами, действующими для данного вида транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Хранить приборы следует на стеллажах в индивидуальной упаковке или транспортной таре в закрытых отапливаемых помещениях при температуре воздуха от плюс 5 до плюс 40° С и относительной влажности воздуха не более 80%. В воздухе помещений должны отсутствовать кислотные, щелочные и другие агрессивные примеси.

Устройство не содержит вредных для здоровья веществ, и его утилизация не требует принятия особых мер.

5. Комплект поставки

Комплект поставки S01.PLC.01 представлен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Комплект поставки модуля S01.PLC.01

№	Наименование	Кол-во
1	S01.PLC.01	1 шт.
2	Паспорт	1 шт.
3	Упаковочная тара	1 компл.

6. Устройство ПЛК

Внешний вид и расположение портов приведено на рис. 6.1-6.2, габариты указаны на рис. 6.3.



Рис 6.1. Внешний вид ПЛК со стороны маркировки



Рисунок 6.2. Назначение клемм

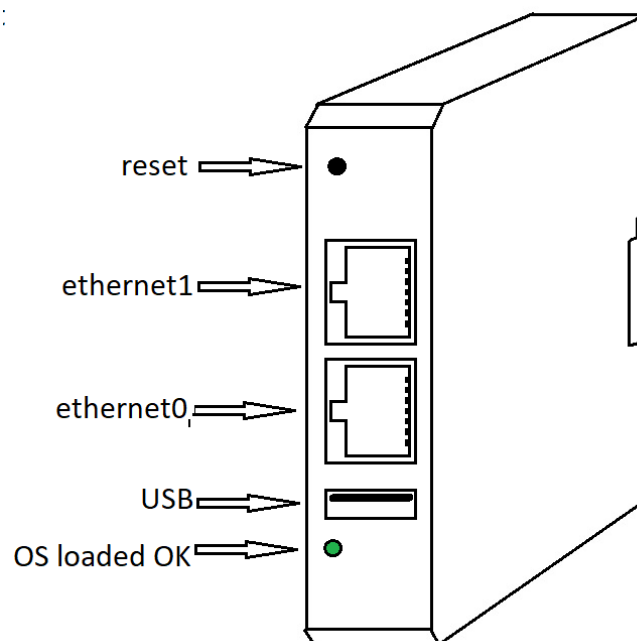


Рис 6.3. Внешний вид ПЛК со стороны лицевой панели

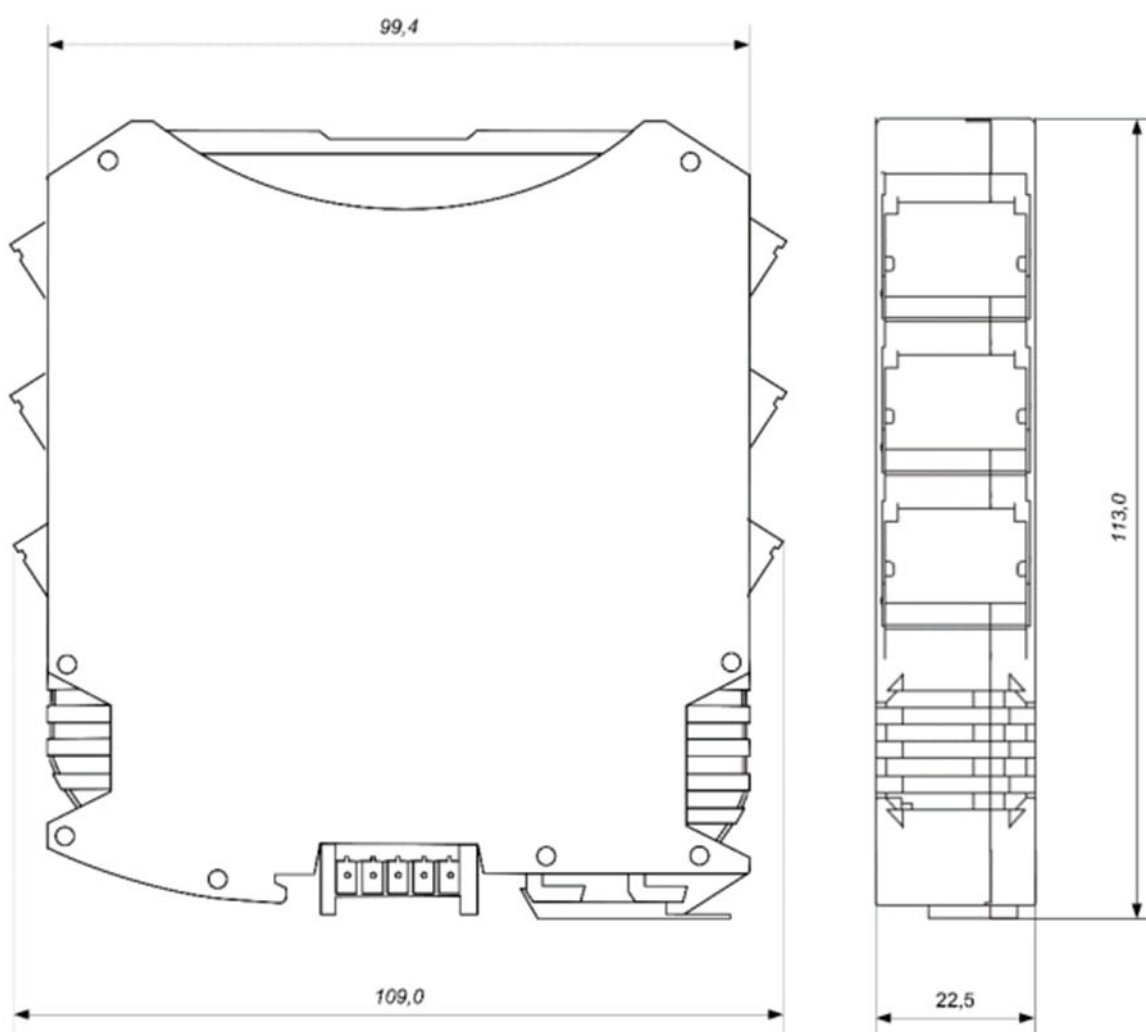


Рис. 6.4. Габариты ПЛК

ПЛК выпускается в корпусе, предназначенном для монтажа на DIN-рейке. Подключение внешних модулей происходит через системную шину XP1, а также через дополнительные внешние порты – 0RS485, 1RS485, 2RS485, 3RS485 CAN, Ethernet0, Ethernet1.

ПЛК содержит DC-DC преобразователь, который преобразует напряжение питания от +10 до +30 В к напряжению в +5 В. Интерфейсы RS-485 выполнены на микросхемах фирмы Novosense, соответствующих стандартам EIA, с защитой от электростатических разрядов, выбросов на линии связи, коротких замыканий и перенапряжений. Интерфейс RS-485 также защищен от электростатических разрядов до 15 кВ, проверяемых согласно модели тела человека, и от электромагнитных полей напряженностью до 10 В/м и электромагнитных всплесков до 2 кВ в соответствии со стандартом IEC1000-4-4. Основным компонентом устройства – микроконтроллер, выполняющий программу по заданному алгоритму, опрашивающий состояние подключаемых модулей ввода-вывода или посылающий им управляющие сигналы. Модули ввода-вывода серии «S01» поддерживаются на уровне драйверов встроенной ОС (в комплекте также присутствует универсальный драйвер опроса регистров по протоколу Modbus RTU), что позволяет разгрузить исполнительное ядро Codesys. Допускается также работа ПЛК в режиме master/slave через порт Ethernet по протоколу Modbus TCP.

Структурная схема ПЛК представлена на рис. 6.5.

ПЛК представляет из себя узел со съёмными клеммными колодками, размещенном в корпусе для установки на DIN-рейку. Не допускается разбирать корпус, при попытке разбора будет нарушена гарантийная этикетка и пользователь лишится гарантии. Любые вмешательства в течение гарантийного срока производятся только специалистами ООО «Софтитек» после оформления гарантийного случая.

Съёмные клеммные колодки позволяют произвести быстрый монтаж/демонтаж ПЛК, в том числе в режиме «горячей замены». Никаких проводов при этом прокладывать не нужно. Для демонтажа ПЛК требуется слегка оттянуть металлическую скобу плоской отверткой за ушко и потянуть угол модуля, где находится отвертка

наверх. Для монтажа ПЛК надо также оттянуть скобу, установить модуль на DIN-рейку и отпустить скобу.

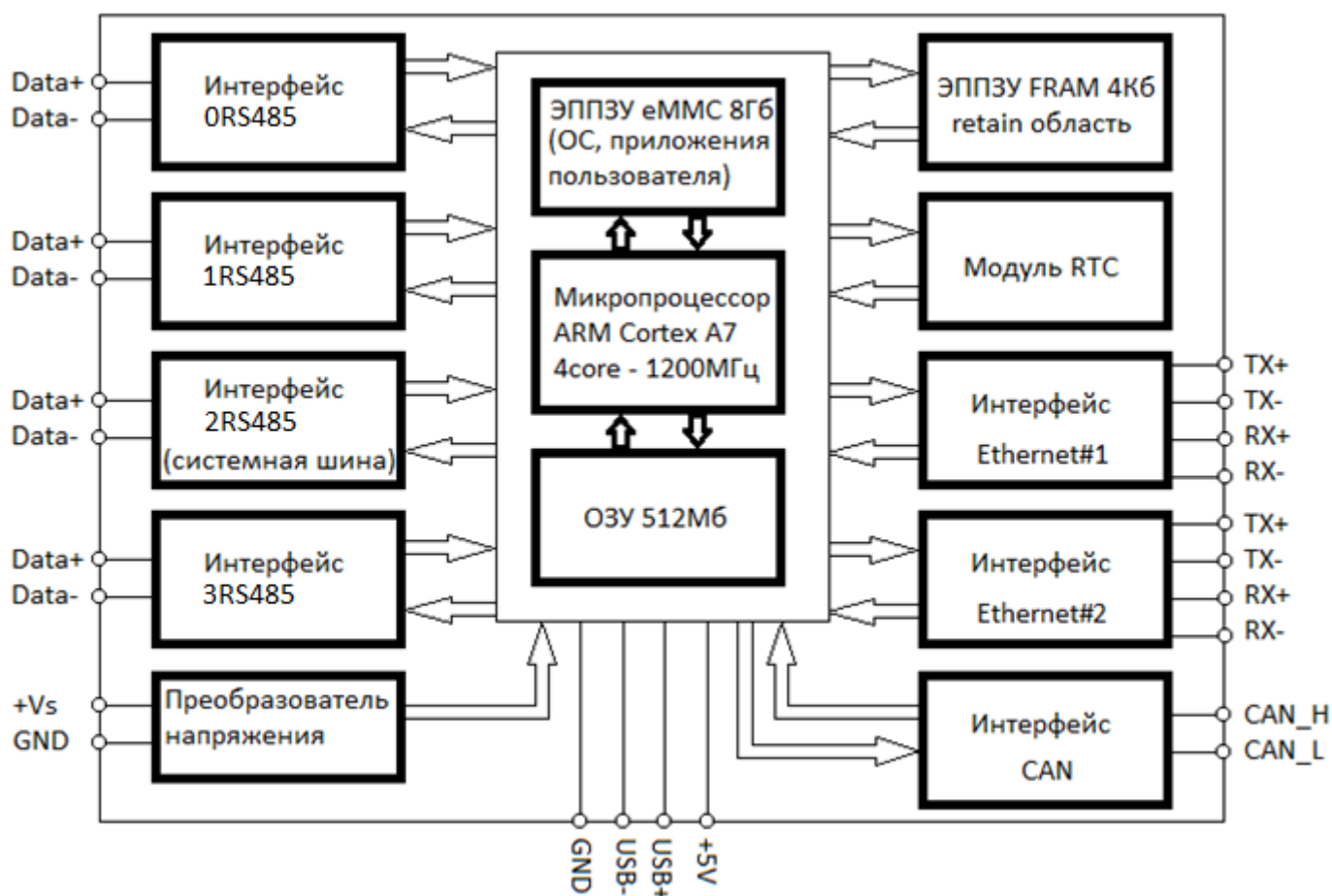


Рис 6.5. Структурная схема ПЛК

7. Подготовка ПЛК к работе

Работа с ПЛК подразумевает наличие следующих компонентов:

- ПЛК
- персональный компьютер или ноутбук (далее по тексту – Компьютер) для предварительной настройки и/или управления ПЛК;
- патч-корд, соединяющий ПЛК и Компьютер;
- блок питания напряжением от 10 до 30 В, выдающий не менее 5Вт мощности;
- интерфейс для связи Компьютера и консольного порта (0RS485) ПЛК (опционально, как правило, для большинства задач не требуется);
- платформу для монтирования ПЛК и модулей ввода-вывода (далее по тексту – Шкаф АСУТП);
- модули ввода-вывода серии «S01»

7.1 Настройка CodeSys 3.5, установка драйверов устройств

1. Для настройки среды разработки CodeSys 3.5 Вам следует загрузить это ПО с официального сайта разработчика www.3s-software.com или www.codesys.ru и установить его согласно рекомендациям производителя. Данная среда коммерческий продукт, но она бесплатная для использования, платна лишь лицензия на встраиваемое в ПЛК ПО Codesys control, Ваш экземпляр устройства уже содержит эту лицензию и её стоимость включена в стоимость ПЛК.

2. Для настройки среды CodeSys 3.5 вам необходимо установить драйвера устройств ПЛК, а также дополнительных модулей ввода-вывода, используемых совместно с ним. Для этого сделайте следующее - перейдите в меню «Инструменты -> Репозитории устройств -> Разн.», нажмите кнопку «Установить»;

- укажите путь к папке с ПО для ПЛК (по умолчанию это «Софтитек\Софтитек исходники для отгрузки \XML-файлы»);
- выберите фильтрацию «Описание устройств (*.devdesc.xml), выделите все имеющиеся файлы и нажмите кнопку «Открыть» (Рис.7.1.1.)

3. Установите фирменную библиотеку Softitech.library, предоставляющую базовый функционал для работы с ПЛК. Для этого перейдите в «Инструменты -> Репозиторий библиотек», нажмите кнопку «Установить», укажите путь к библиотеке Softitech.library (по умолчанию она в директории «Софтитек\Софтитек исходники для отгрузки\Library»);

4. - сделайте двойной клик ЛКМ в дереве устройств по пункту «Менеджер библиотек», нажмите «Добавить библиотеку», «Дополнительно», в строке поиска введите «Softitech», выберите найденную библиотеку и нажмите «ОК» (Рис. 7.1.2.)

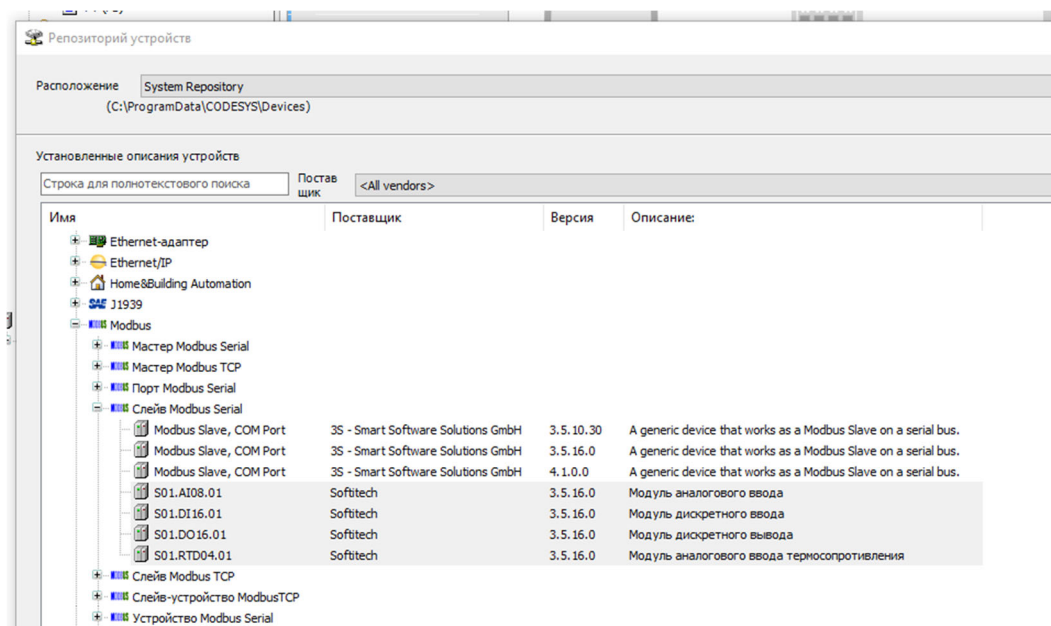


Рис.7.1.1 Выбор драйверов устройств

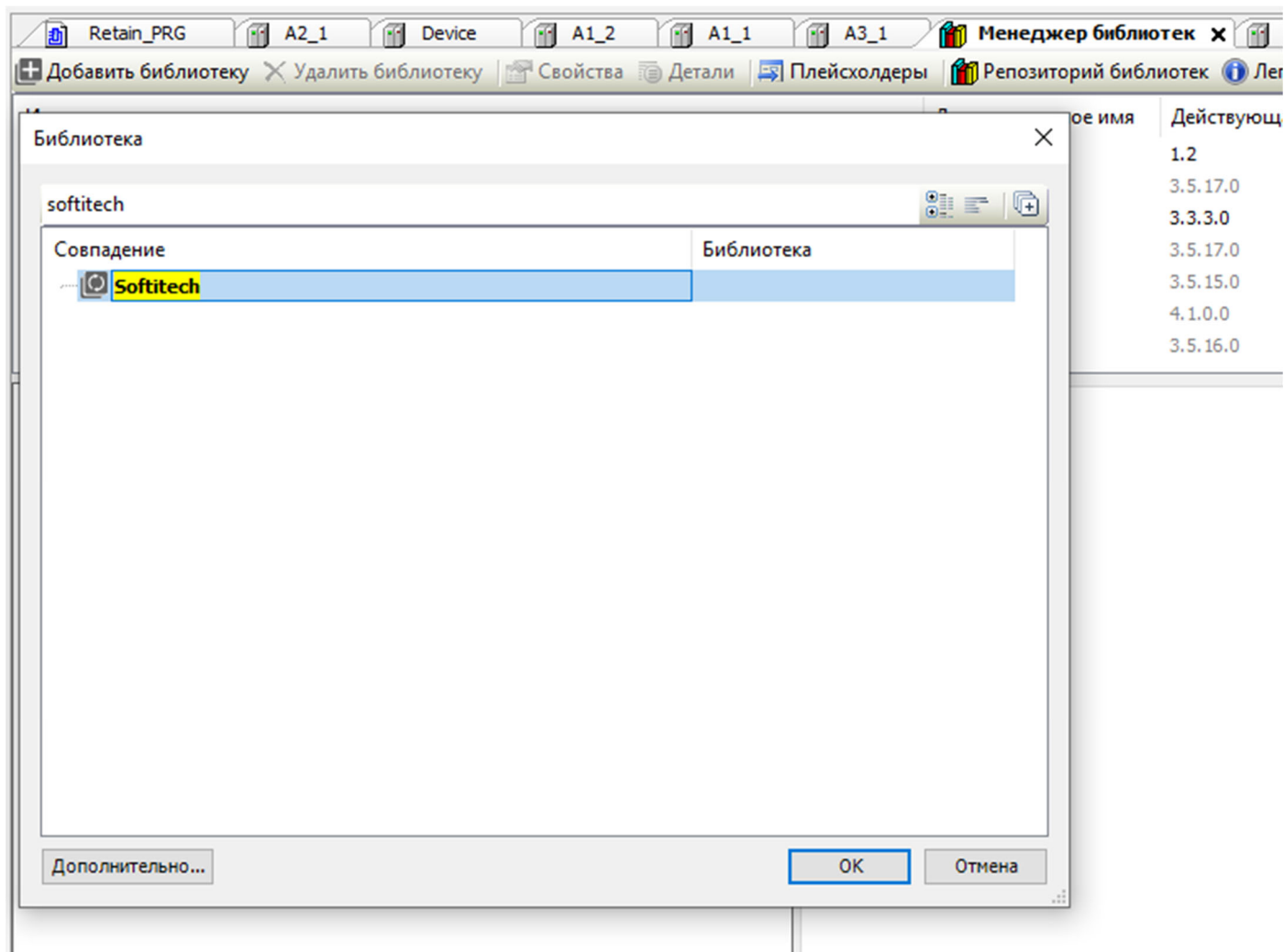


Рис. 7.1.2. Выбор и установка библиотеки Softitech.library

7.2 Терминирование портов RS485

Согласно аппаратным особенностям интерфейса RS485, цепочка устройств, подключенных к одной линии RS485 параллельно, должна быть терминирована в начале и в конце резисторами 120 Ом. Это позволит подавить отражённый сигнал на длинных линиях, уменьшить влияние паразитных помех, уменьшить шум и стабилизировать сигнал. Этой мерой можно пренебречь только при относительно коротких линиях и при наличии малого количества подключенных параллельно устройств (например, линия связи ограничивается длиной системной шины в корзине, к которой подключены 2 модуля ввода-вывода). Однако производитель настоятельно рекомендует осуществлять терминирование в любом случае.

Терминирование портов RS485 ПЛК осуществляется замыканием соответствующей перемычки между контактами «R120» и «XRS485_B» разъёма (где X – номер порта, от 0 до 2). Для наглядности схема подключения приведена на рис. 7.2.1.

Также не забывайте терминировать конечный модуль в цепочке согласно инструкции производителя.



Рис 7.2.1. Подключение перемычек для терминирования портов RS485

8. Создание проекта. Включение ПЛК и модулей ввода-вывода

1. Создайте пустой проект («Файл->Новый проект->Файл->Новый проект->Пустой проект»)
2. Добавьте драйвер ПЛК в проект CodeSys 3.5. Для этого щелкните ПКМ в дереве устройств на названии Вашего проекта, выберите «Добавить устройство...», выберите «CODESYS Control SOM Prolog Store WV TV», нажмите кнопку «Добавить устройство» (рис. 8.1)
3. В случае, если ПЛК будет опрашивать модули ввода/вывода, то добавьте драйвер Modbus порта ПЛК, для этого щёлкните ПКМ в дереве устройств на «CODESYS Control SOM Prolog Store WV TV», выберите «Добавить устройство...», в появившемся окне выберите «Промышленные сети.->Modbus> Порт Modbus serial>Modbus COM», нажмите кнопку «Добавить устройство» (Рис. 8.2), далее выберите появившееся устройство и добавьте Modbus Master, COM Port.
4. Добавьте нужные драйвера модулей ввода-вывода. Для этого щёлкните ПКМ в дереве устройств по вкладке «Modbus_Master_COM_Port», выбрать из списка Добавить устройство. (Рис.8.3) Выберите модуль ввода-вывода из списка.

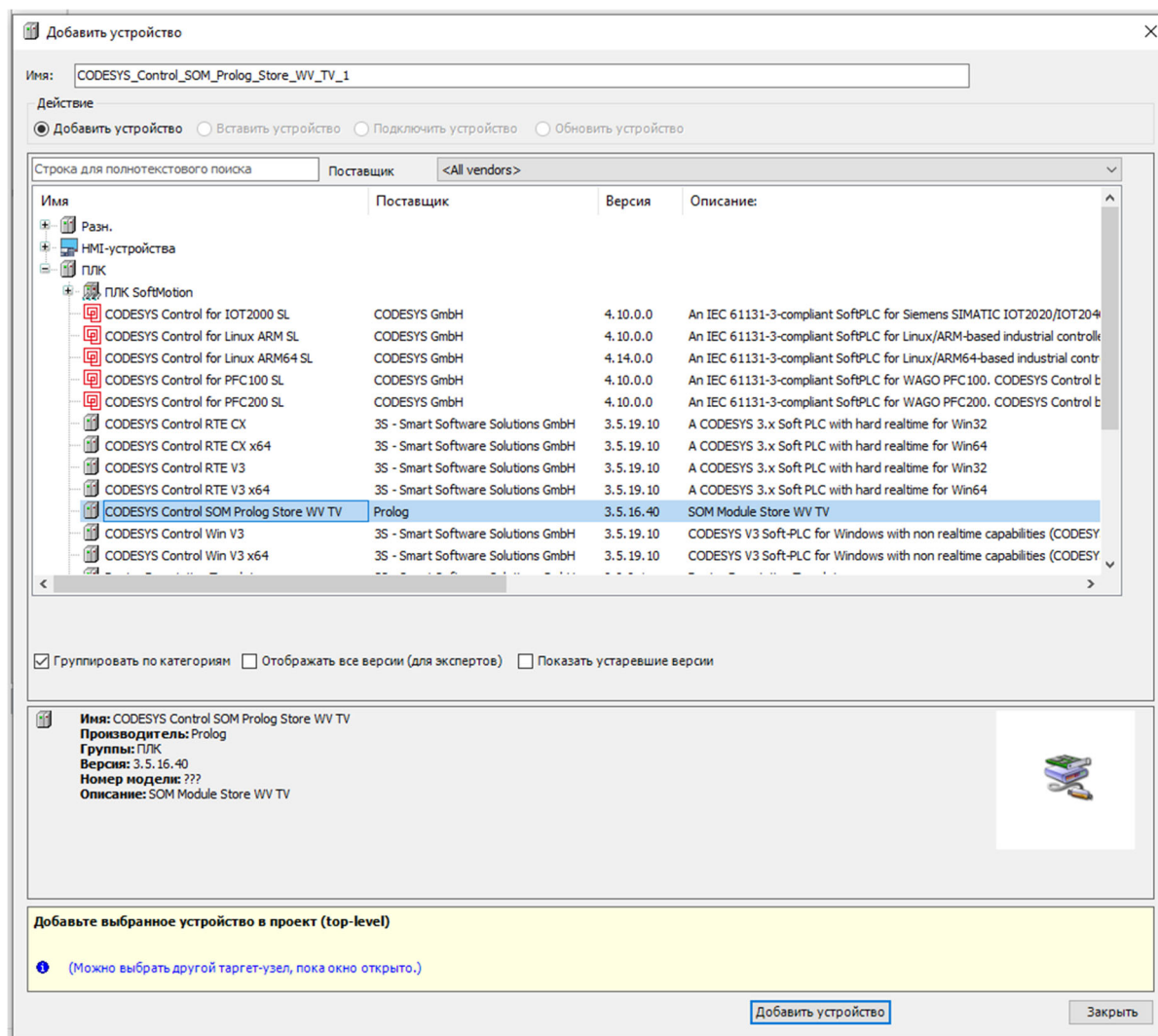


Рис.8.1. Выбор драйвера ПЛК

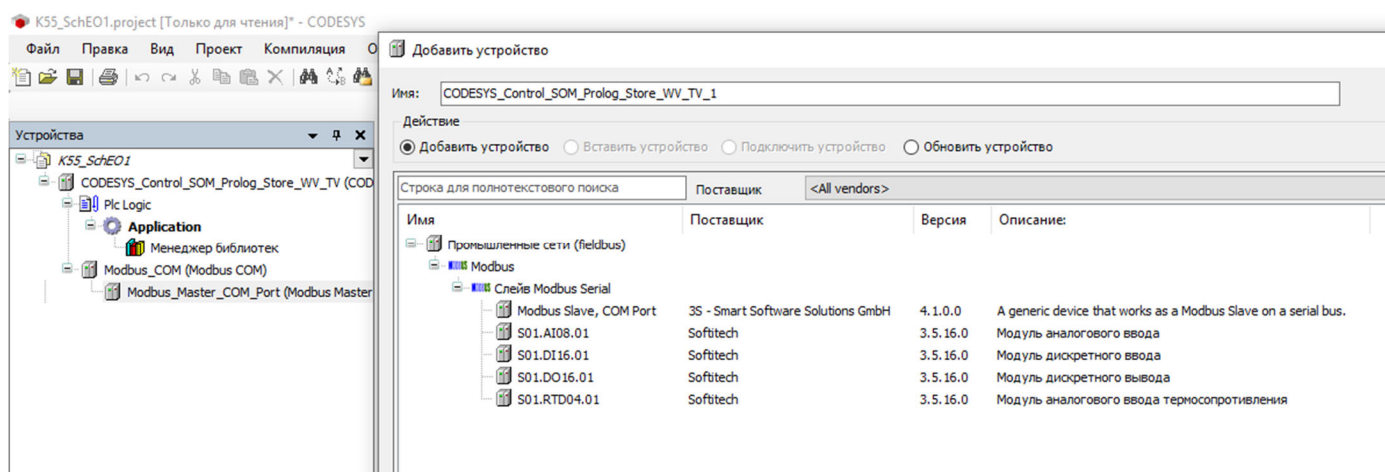


Рис 8.2. Добавление драйвера Modbus-RTU порта

9. Настройка драйвера модулей ввода-вывода серии «S01»

ПЛК поддерживает работу с модулями ввода-вывода серии «S01». Стоит отметить, что точная настройка данных модулей осуществляется фирменной утилитой «S01Config», ПО для среды Codesys 3.5 лишь поддерживает запись и считывание данных с уже настроенных устройств; однако настройки по умолчанию, заданные в них, вполне отвечают потребностям большинства задач и поэтому применение «S01Config» зачастую не требуется.

Настройка драйвера любого модуля ввода-вывода серии «S01» достаточно унифицирована, поэтому рассмотрим пример настройки модуля «S01.DO16.01», остальные настраиваются подобным же образом. Отличие лишь в наборе каналов для подключения.

10. Работа с энергонезависимой памятью FRAM

ПЛК оснащён энергонезависимой памятью FRAM, основанной на сегнетоэлектрическом принципе хранения данных. Такая технология позволяет осуществлять до 10^{14} циклов записи/перезаписи данных, чего с избытком хватит на десятилетия непрерывных перезаписей памяти с интервалом в 50мсек, поэтому фактором износа FRAM можно пренебречь.

Все переменные, объявленные в Codesys 3.5 в области Retain, будут автоматически сохраняться в памяти FRAM с интервалом 50мсек, или реже – в зависимости от установок пользователя. Среда Codesys 3.5 позволяет записать Retain область не более 4Кб.

Для активации возможности хранения retain-переменных в памяти FRAM следует добавить функциональный блок RetainManager в проект (находится в библиотеке Softitech.library), при этом частота обновления должна быть не ниже 50мсек. Параметры данного ФБ приведены в табл. 15.1. На рис. 15.1 показан пример включения ФБ RetainManager с использованием CFC представления.

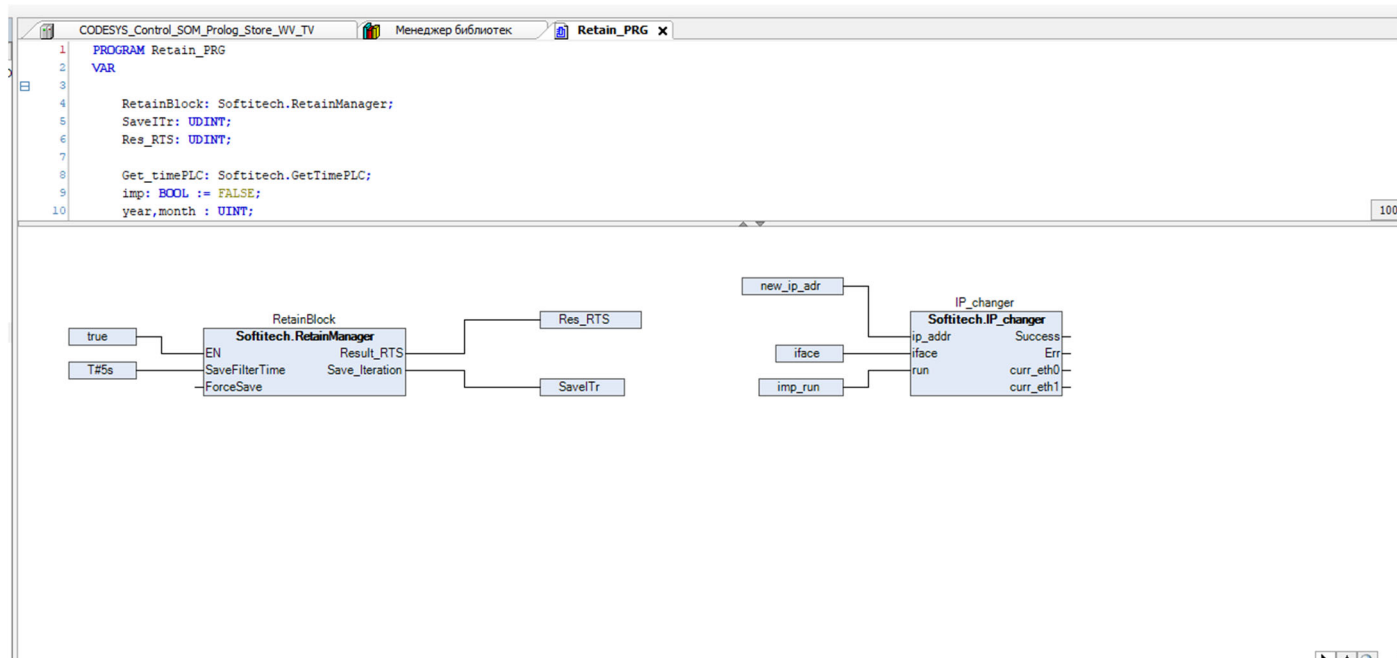


Рис. 15.1 пример включения ФБ RetainManager с использованием CFC представления

Табл. 15.1. Описание входных и выходных каналов ФБ RetainManager

Имя канала	Направление	Тип	Описание
EN	Ввод	BOOL	Разрешение на работу ФБ
SaveFilterTime	Ввод	TIME	Временной интервал сохранения
ForceSave	Ввод	BOOL	Принудительное сохранение retain по положительному фронту входного сигнала
Result_RTS	Вывод	RTS_IEC_RESULT	Код результата операции (см. значения SmpApp.RTS_IEC_RESULT)
Save_Iteration	Вывод	UDINT	Количество сохранений retain с момента старта приложения

11. Смена IP адреса ПЛК через Codesys 3.5

По умолчанию, производителем установлен адрес 192.168.1.10/24 для порта eth0 и 192.168.1.11/24 для eth1, но пользователь в любое время может их изменить. Для этого в проект программы надо загрузить ФБ IP_changer (рис. 16.1), поставляемый в составе Softtech.library. Параметры входных и выходных каналов этого ФБ указаны в табл. 16.1

Табл. 16.1. Описание входных и выходных каналов ФБ IP_changer

Имя канала	Направление	Тип	Описание
Ip_addr	Ввод	STRING	IP адрес, включая маску подсети в кратком формате, например: “192.168.0.1/24”, или “DHCP” – для автоматического назначения адреса DHCP сервером
Iface	Ввод	BYTE	Номер интерфейса: 0 или 1
Run	Ввод	BOOL	Инициация замены IP-адреса по положительному фронту импульса
Success	Вывод	BOOL	Сигнал об успешной замене IP адреса
Err	Вывод	INT	Код ошибки (0 в случае отсутствия ошибок)
curr_eth0	Вывод	STRING	Фактический ip адрес порта eth0
curr_eth1	Вывод	STRING	Фактический ip адрес порта eth1

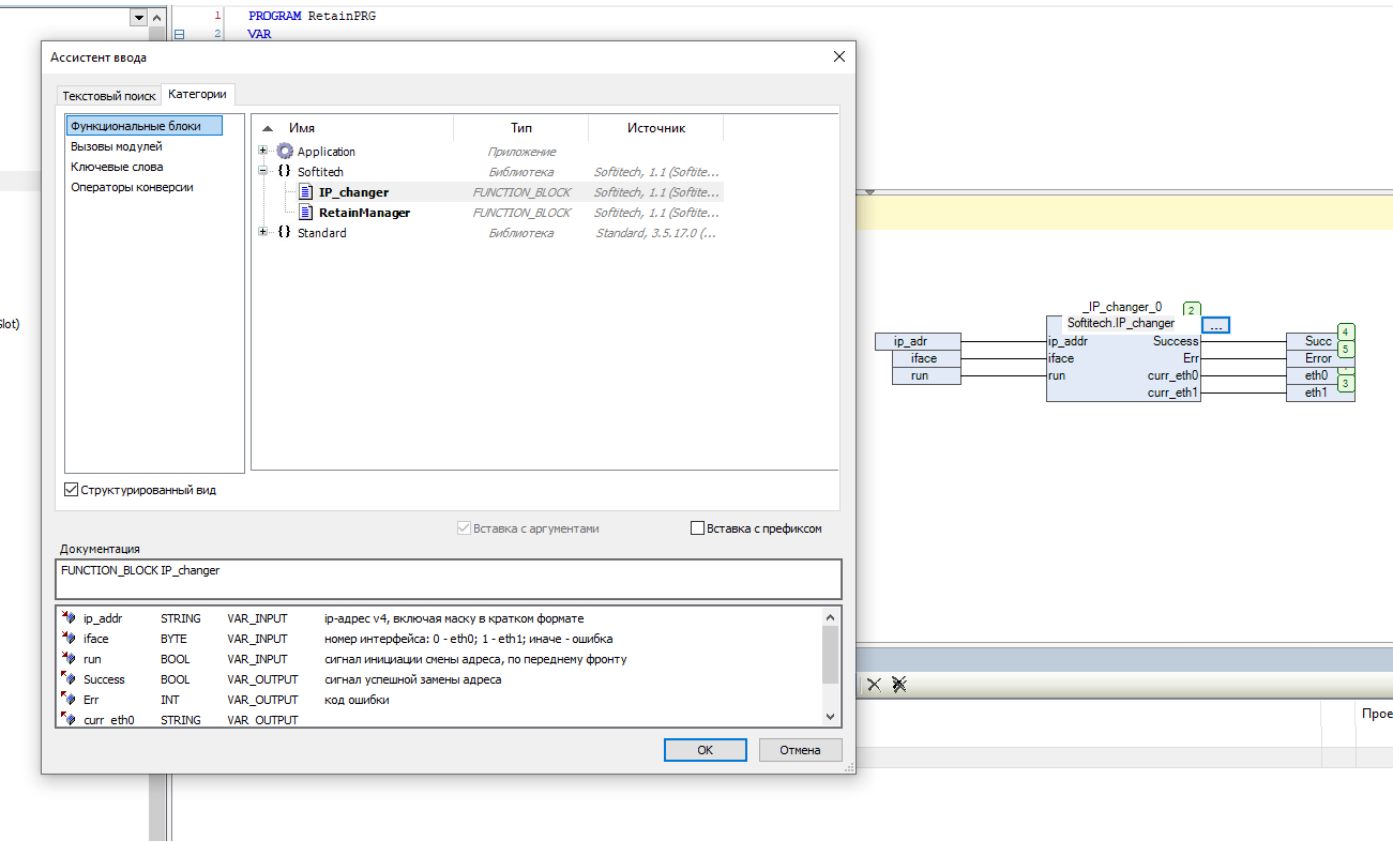


Рис. 16.1 Вставка ФБ IP_changer в проект

Замена IP-адреса происходит после подачи импульса на вход Run, при этом происходит применение нового адреса, что влечёт за собой потерю управления ПЛК средой Codesys 3.5 (для продолжения работы следует заново просканировать сеть и соединиться с устройством по новому адресу). Соблюдайте осторожность, т.к. неправильное задание IP адресов на двух портах сразу делает невозможным обнаружение ПЛК средой Codesys 3.5. В этом случае смена IP адреса может быть произведена только путём сброса настроек до заводских при помощи сервисной флэш-карты выдаётся производителем по запросу пользователя.

12.Смена hostname ПЛК через Codesys 3.5

Работая с несколькими ПЛК в одной подсети, удобно каждому из них задать уникальное имя. Это можно сделать, изменив hostname устройства. Для этого разместите в проект программы ФБ HostnamePLC (см. рис.17.1) из библиотеки Softitech.library. Параметры входных и выходных каналов этого ФБ указаны в табл. 17.1. Замена Hostname происходит после подачи импульса на вход Run, при этом применение нового имени произойдет после перезагрузки ПЛК.

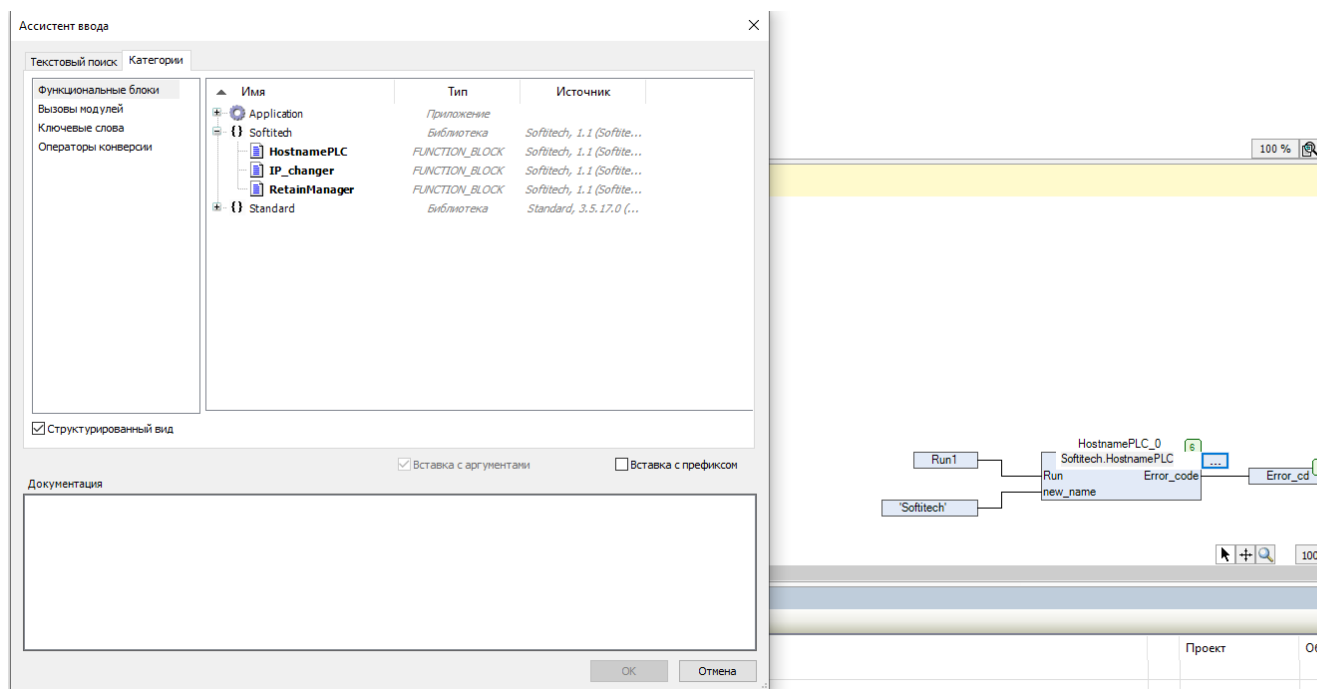


Рис. 17.1. Вставка ФБ HostnamePLC в проект

Табл. 17.1. Описание входных и выходных каналов ФБ HostnamePLC

Имя канала	Направление	Тип	Описание
Ip_addr	Ввод	STRING	IP адрес, включая маску подсети в кратком формате, например: “192.168.0.1/24”, или “DHCP” – для автоматического назначения адреса DHCP сервером
Iface	Ввод	BYTE	Номер интерфейса: 0 или 1
Run	Ввод	BOOL	Инициация замены IP-адреса по положительному фронту импульса
Success	Вывод	BOOL	Сигнал об успешной замене IP адреса
Err	Вывод	INT	Код ошибки (0 в случае отсутствия ошибок)
curr_eth 0	Вывод	STRING	Фактический ip адрес порта eth0
curr_eth 1	Вывод	STRING	Фактический ip адрес порта eth1

13. Условия эксплуатации

Прибор отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ IEC 61131-2. По уровню излучения радиопомех (помехоэмиссии) прибор соответствует нормам, установленным для оборудования класса А по ГОСТ 30804.6.3. Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха от 10 % до 95 % (при +35 °С без конденсации влаги);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- допустимая степень загрязнения 2 по ГОСТ IEC 61131-2.

Прибор относится к приборам III класса электробезопасности по ГОСТ IEC 61131-2.

Приложение А

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

ПЛК – программируемый логический контроллер. В дальнейшем по тексту подразумевается изделие «S01.PLC.01».

CoDeSys 3.5 – специализированное ПО для программирования ПЛК, разработка компании 3S-Software©.

Modbus – открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре ведущий — ведомый по сети RS-485. В настоящее время его поддерживает независимая организация Modbus-IDA (www.modbus.org).

Modbus-TCP – это вариант протокола Modbus, специально адаптированный для использования в сети TCP/IP

Retain-переменные – это переменные пользовательской программы, значения которых остаются сохраненными даже после отключения питания ПЛК.

Target-файл – файлы или группа файлов, предоставляемые производителем, содержащие информацию о ресурсах ПЛК, количестве входов и выходов, интерфейсах и так далее. Они устанавливаются в систему CoDeSys 3.5 для передачи этой информации системе.

Драйвер устройства – файл в формате *.xml, предоставляемый ООО «Софтитек», содержащий информацию о ресурсах ПЛК или дополнительного модуля ввода-вывода, используемого совместно с настоящим ПЛК.

ЛКМ – нажатие левой кнопкой мыши однократное, если не указано иное

ПКМ – нажатие правой кнопкой мыши однократное, если не указано иное

ФБ – функциональный блок; самостоятельная программная единица системы codesys 3.5, осуществляющая определенную функцию, может содержать входные и выходные каналы.