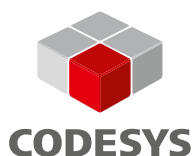


Программируемые логические контроллеры CREVIS

GN-937x / GN-948x / GL-997x

M937x / ML997x

Руководство по эксплуатации



ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА				
ВЕР	СТРАНИЦА	ПРИМЕЧАНИЕ	ДАТА	РЕДАКТОР
1.00	Создание документа		30.04.19	YD,Song
1.01		Обновлена информация по правильному подключению питания	18.09.20	Rachel
1.01R		Перевод на русский язык	01.09.21	IV, Maevskiy
1.03		Добавлена информация по использованию TFTP	27.09.23	YD,Song
1.03		Добавлена информацию по использованию ЦПУ	27.09.23	YD,Song
1.03		Обновление версии Codesys в спецификациях	27.09.23	YD,Song
1.03		Обновление информации о retain памяти и условий зарядки встроенной батареи и другие обновления спецификаций	27.09.23	YD,Song
1.03R		Сборка общего руководства на ПЛК, актуализация спецификаций, инструкций, добавление информации по загрузке ЦПУ	01.04.24	AA, Bagrov

Оглавление

1. Важные примечания	8
1.1. Инструкция по безопасности.....	9
1.1.1. Символьные обозначения.....	9
1.1.2. Примечания по безопасности.....	9
1.1.3. Сертификация	9
2. Габариты.....	11
2.1. GN-937x	11
2.2. GL-997x.....	12
2.3. GN-948x	13
2.4. M937x.....	14
2.5. ML997x.....	15
3. Монтаж.....	17
3.1. Ширина корзины ПЛК и модулей	17
3.2. Монтаж и демонтаж ПЛК и модулей серии G.....	17
3.3. RTB (Съёмный клеммный блок).....	19
3.4. Монтаж и демонтаж ПЛК и модулей серии M.....	19
3.5. Замена модулей и функция горячей замены серии M.....	21
3.5.1. Замена модуля ввода/вывода или модуля питания.....	22
3.5.2. Горячая замена модуля питания	23
3.5.3. Горячая замена модуля ввода/вывода	24
4. Подключение питания	26
4.1. Как правильно подключить питание ПЛК.....	26
4.2. Способ подключения	27
5. Описание контактов шины G-Bus / M-Bus	28
6. Спецификация.....	29
6.1. GN-937x – Спецификация	29
6.1.1. Схема подключения.....	29
6.1.2. Индикаторы.....	31
6.1.3. Состояния индикаторов.....	31
6.1.4. Технические характеристики.....	34
6.1.5. Характеристики программирования и интерфейса.....	35
6.1.6. Количество Ethernet соединений	37

6.1.7 Распиновка разъема RJ-45 и последовательного порта RS232/485.....	37
6.1.8 Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса.....	38
6.2. GL-997x – Спецификация.....	39
6.2.1. Схема подключения.....	39
6.2.2. Индикаторы.....	40
6.2.3. Состояния индикаторов.....	40
6.2.4. Технические характеристики.....	43
6.2.5. Характеристики программирования и интерфейса.....	44
6.2.6. Количество Ethernet соединений.....	46
6.2.7. Количество устройств последовательного интерфейса.....	47
6.2.8 Распиновка коннекторов RJ-45: Ethernet и последовательный порт.....	47
6.2.9 Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса.....	48
6.2.10 DIP-переключатели.....	50
6.3. GN-948x – Спецификация.....	51
6.3.1. Схема подключения.....	51
6.3.2. Индикаторы.....	52
6.3.3. Состояния индикаторов.....	52
6.3.4. Технические характеристики.....	55
6.3.5. Характеристики программирования и интерфейса.....	56
6.3.6. Количество Ethernet соединений.....	58
6.3.7 Распиновка разъема RJ-45 и последовательного порта RS232/485.....	59
6.3.8 Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса.....	59
6.3.9 Установка идентификатора узла EtherCAT Slave.....	60
6.4. M937x – Спецификация.....	61
6.4.1. Схема подключения.....	61
6.4.2. Индикаторы M937x.....	62
6.4.3. Состояния индикаторов M937x.....	62
6.4.4. Индикаторы M7001.....	66
6.4.5. Состояния индикаторов M7001.....	66
6.4.6. Технические характеристики.....	67
6.4.7. Характеристики программирования и интерфейса.....	68
6.4.8. Количество Ethernet соединений.....	70
6.4.9 Распиновка разъема RJ-45 и последовательного порта RS232/485.....	71
6.4.10 Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса.....	71
6.4.11 Распиновка сервисного порта RS232.....	73

6.4.12 DIP-переключатель терминального резистора.....	73
6.5. ML997x – Спецификация.....	74
6.5.1. Схема подключения.....	74
6.5.2. Индикаторы.....	75
6.5.3. Состояния индикаторов.....	75
6.5.4. Технические характеристики.....	79
6.5.5. Характеристики программирования и интерфейса.....	80
6.5.6. Количество Ethernet соединений.....	82
6.5.7. Количество устройств последовательного интерфейса.....	82
6.5.8. Распиновка коннекторов RJ-45: Ethernet и последовательный порт.....	84
6.5.9. Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса.....	85
6.5.10. DIP-переключатели.....	85
7. Интерфейсы передачи данных.....	86
7.1. Структурная схема.....	86
7.2. Таблица отображения.....	87
8. Описание реализации протокола Modbus.....	89
8.1. Протокол Modbus.....	89
8.2. Поддерживаемые Modbus функции.....	89
8.3. Карта дополнительных Modbus регистров.....	90
8.3.1. Идентификационные данные адаптера (ПЛК) (0x1000, 4096).....	90
8.3.2. Настройки адаптера (ПЛК) и состояние модулей расширения (0x1100, 4352).....	91
8.3.3. Специальные настройки программируемого адаптера (ПЛК) (0x1600, 5632).....	93
8.3.4. Информация и настройки модулей расширения (0x2000, 8192).....	95
9. Описание реализации протокола EtherCAT.....	97
9.1. Протокол EtherCAT.....	97
9.2. Поддерживаемые EtherCAT объекты.....	97
9.3. Пример интеграции адаптера CREVIS в TwinCAT.....	100
10. Способы настройки ПЛК.....	102
10.1. Утилита IOGuidePro.....	102
10.1.1. Описание утилиты.....	102
10.1.2. Создание проекта.....	103
10.1.3. Настройка IP-адреса ПЛК (BootP).....	119
10.1.4. Просмотр IP-адреса ПЛК (Modbus).....	122
10.1.5. Включение функций BootP/DHCP для ПЛК (Modbus).....	123
10.1.6. Настройка параметров последовательного порта ПЛК (Modbus).....	125

10.1.7. Настройка параметров RTC для ПЛК (Modbus).....	126
10.1.8. Сброс ПЛК (Modbus).....	127
10.2. Web-сервер.....	128
10.3. Сетевые настройки ПЛК по умолчанию.....	130
11. Разработка приложения ПЛК в CODESYS 3.5.....	131
11.1. Добавление устройств CREVIS в CODESYS.....	131
11.2. Разработка проекта.....	133
11.2.1. Создание проекта.....	133
11.2.2. Добавление модулей ввода/вывода.....	136
11.2.3. Загрузка проекта в ПЛК.....	142
11.3. Добавление дополнительных интерфейсов.....	144
11.3.1. Modbus TCP Master.....	144
11.3.2. Modbus TCP Slave.....	150
11.3.3. Modbus RTU Master.....	152
11.3.4. Modbus RTU Slave.....	158
11.3.5. Обмен пользовательскими данными через последовательный порт.....	159
11.3.6. Сетевые переменные.....	160
11.3.7. OPC DA.....	166
11.3.8. OPC UA.....	172
12. Web-визуализация.....	177
13. Дополнительные функции CODESYS.....	182
13.1. Синхронизация времени (SNTP).....	182
13.2. Настройка параметров интерфейсов RS-232/RS-485.....	182
13.3. Журнал сообщений контроллера.....	183
13.4. Работа с файловой системой.....	183
13.5. Точки останова (Breakpoints).....	184
13.6. Трассировки.....	186
13.7. Менеджер рецептов.....	189
13.8. Загрузка/выгрузка исходного кода проекта.....	195
13.9. Передача файлов по протоколу TFTP.....	197
13.10. Управление пользователями (User Management).....	199
14. Использование ресурсов ЦПУ контроллера.....	201
14.1. Расчет загрузки ЦПУ.....	201
14.2. Просмотр текущей загрузки ЦПУ.....	202
14.3. Интервал обновления данных ввода/вывода.....	203

15. Обновление СПО (IAP режим).....	205
16. Обнаружение и устранение неисправностей	208

1. Важные примечания

Полупроводниковое оборудование имеет эксплуатационные характеристики, отличные от электромеханического.

Указания по безопасности в случаях применения, установки и технического обслуживания полупроводниковых устройств управления описывают некоторые важные различия между полупроводниковым оборудованием и проводными электромеханическими устройствами.

Из-за этих различий, а также из-за большого разнообразия применений полупроводникового оборудования, все лица, ответственные за применение этого оборудования, должны убедиться, что каждое предполагаемое применение данного оборудования является приемлемым.

Ни при каких обстоятельствах CREVIS не несет ответственности за прямой или косвенный ущерб, возникший в результате использования или применения этого оборудования.

Примеры и диаграммы в этом руководстве приведены исключительно в иллюстративных целях. Из-за множества факторов и требований, связанных с каким-либо конкретным применением, CREVIS не может нести ответственность за фактическое использование, основанное на примерах и схемах.

Предупреждение!

Несоблюдение инструкций может привести к травмам, повреждению оборудования или взрыву.

Не подключайте модули и провода при включенном питании системы. В противном случае это может вызвать электрическую дугу, которая может привести к неожиданным и потенциально опасным воздействиям полевых устройств. При электрической дуге возникает опасность взрыва в опасных зонах. Убедитесь, что область подключения безопасна, или отключите питание системы надлежащим образом перед подключением модулей.

Не прикасайтесь к клеммным колодкам или модулям ввода-вывода во время работы системы. В противном случае это может привести к поражению электрическим током или неисправности устройства.

Держитесь подальше от посторонних металлических предметов, не связанных с устройством, электромонтажные работы должны контролироваться инженером-электриком. В противном случае это может привести к возгоранию, поражению электрическим током или неисправности устройства.

Осторожно!

Несоблюдение инструкций может привести к травмам, повреждению оборудования или взрыву. Пожалуйста, следуйте инструкциям ниже.

Перед подключением проверьте номинальное напряжение и клеммную колодку. Избегайте мест с температурой более 60 °C. Избегайте попадания прямых солнечных лучей.

Избегайте мест с влажностью более 90%.

Не размещайте модули рядом с легковоспламеняющимися материалами. В противном случае это может вызвать пожар.



Не допускайте прямого воздействия вибрации.

Внимательно ознакомьтесь со спецификациями модулей, убедитесь, что входные и выходные подключения выполнены в соответствии с этими спецификациями. Для подключения используйте стандартные кабели.


Используйте модули в среде со степенью загрязнения 2.

1.1. Инструкция по безопасности

1.1.1. Символьные обозначения

<p>DANGER</p> 	<p>Определяет информацию о методах или обстоятельствах, которые могут вызвать взрыв в опасной среде, что может привести к травмам, смерти, материальному ущербу или экономическим потерям</p>
<p>IMPORTANT</p>	<p>Определяет информацию, которая имеет решающее значение для успешного применения и понимания продукта</p>
<p>ATTENTION</p> 	<p>Определяет информацию о методах или обстоятельствах, которые могут привести к травмам, материальному ущербу или экономическим потерям.</p> <p>Данный символ поможет вам идентифицировать опасность, избежать её или распознать последствия</p>

1.1.2. Примечания по безопасности

<p>DANGER</p> 	<p>Модули оснащены электронными компонентами, которые могут быть разрушены электростатическим разрядом. При обращении с модулями убедитесь, что окружающая среда (люди, рабочее место и упаковка) хорошо заземлены. Не прикасайтесь к проводящим компонентам, выводам шины G-Bus.</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.1.3. Сертификация

c-UL-us UL Listed Industrial Control Equipment – сертификация для США и Канады (UL File E235505)

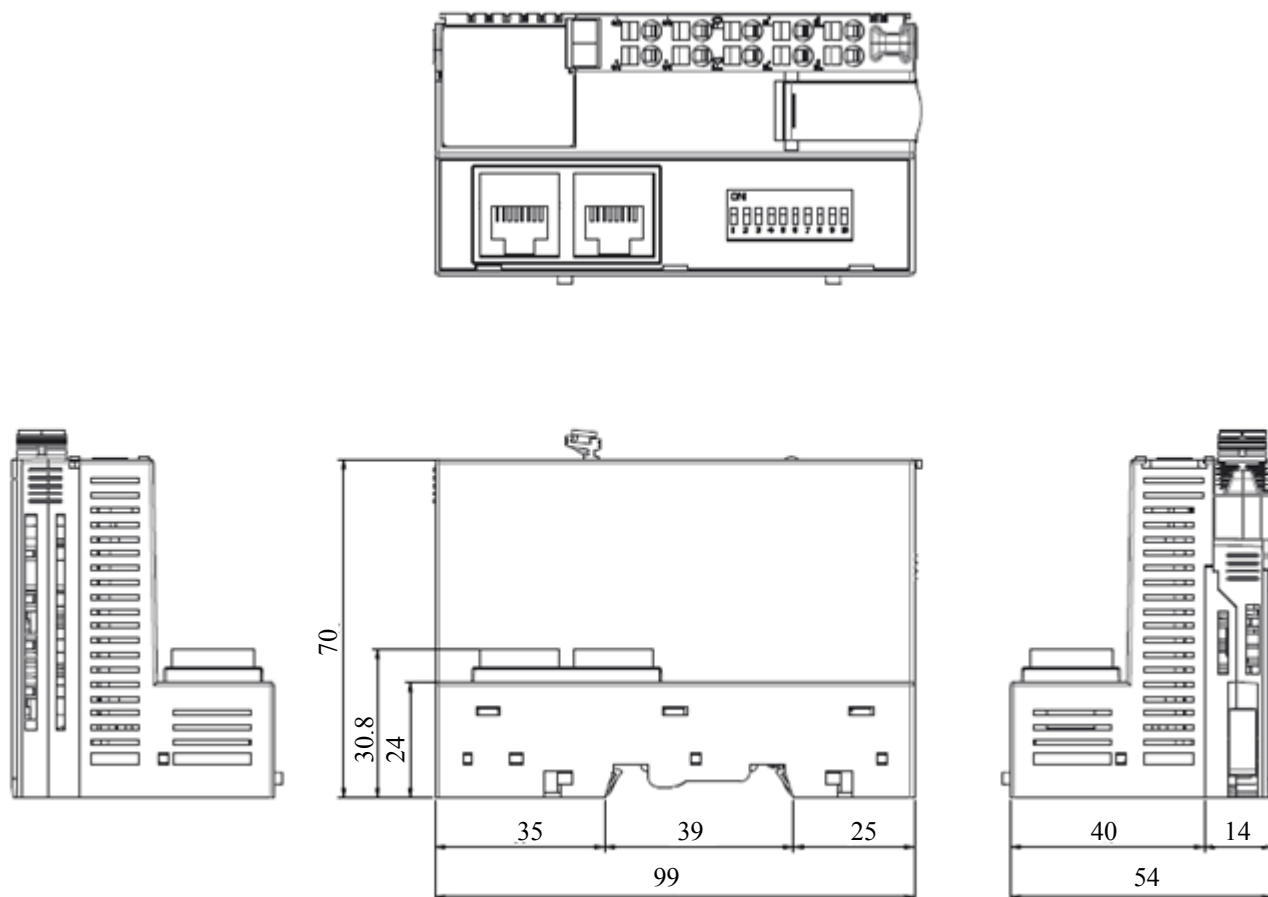
CE Certificate - EN 61000-6-2; Устойчивость к электромагнитным помехам EN 61000-6-4;

Электромагнитная эмиссия

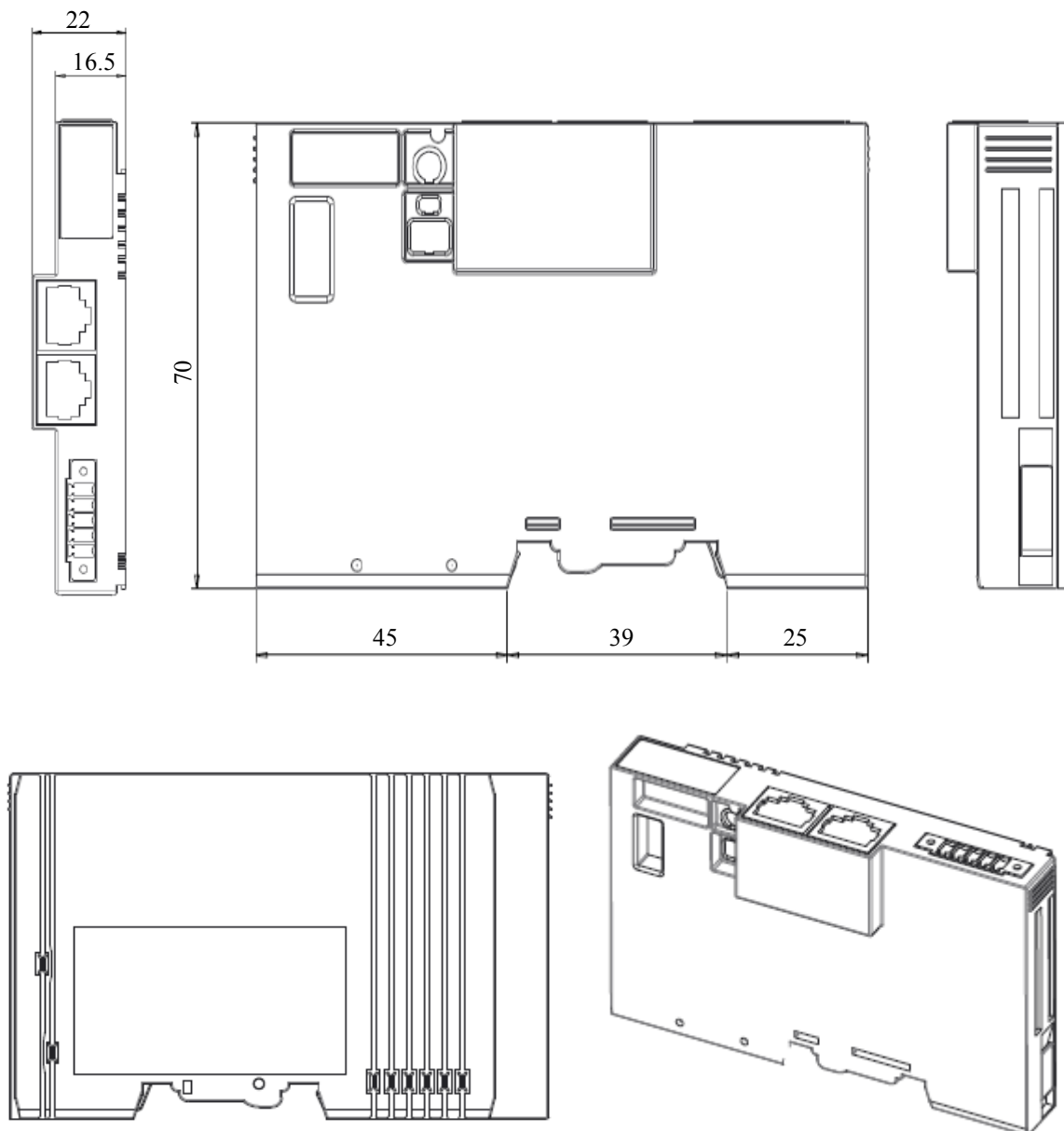
Reach, RoHS (EU, CHINA)

2. Габариты

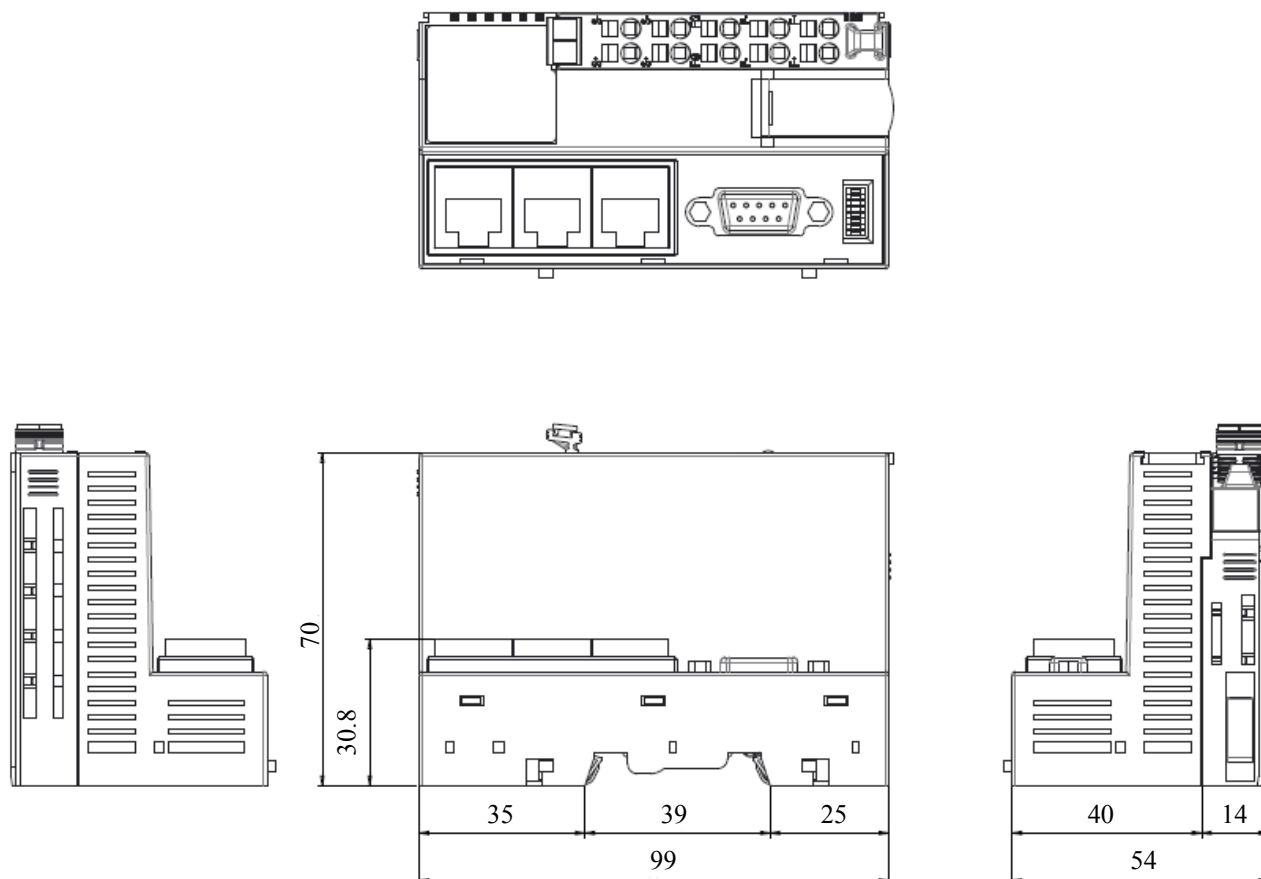
2.1. GN-937x



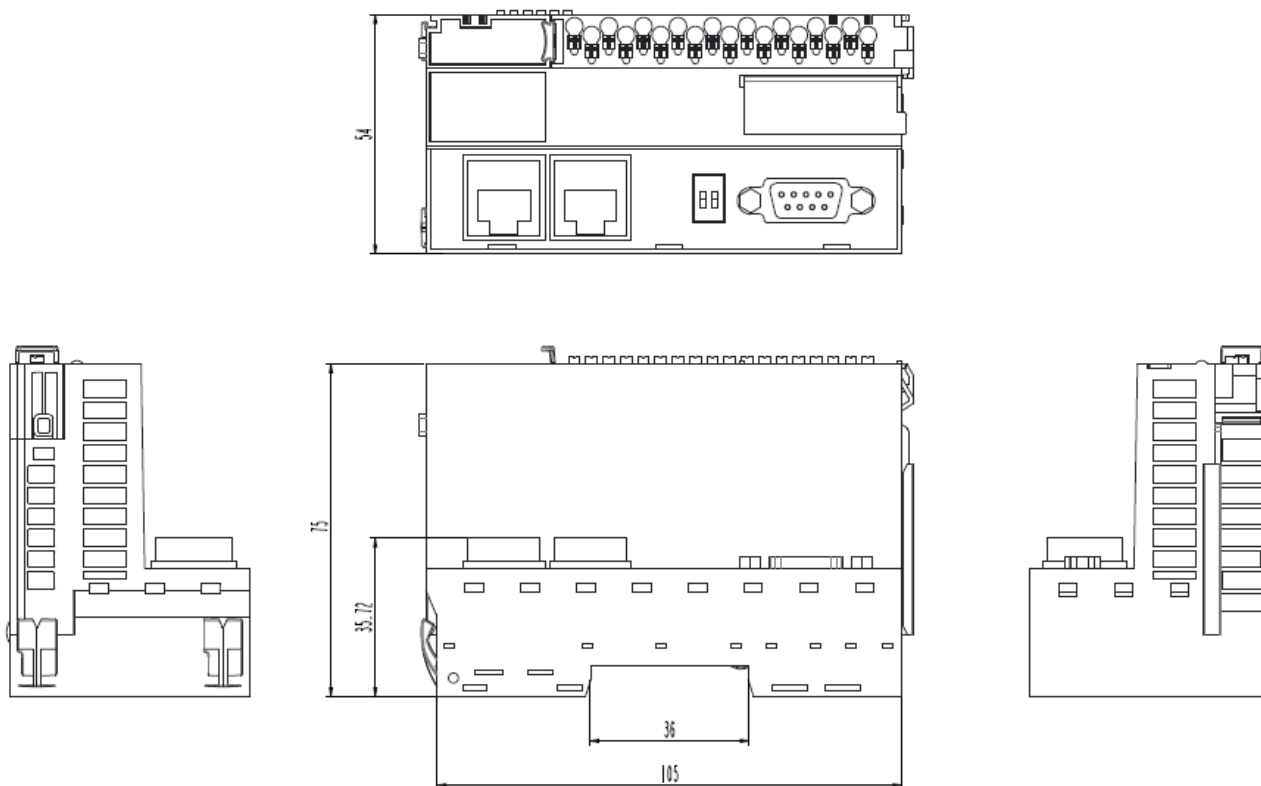
2.2. GL-997x



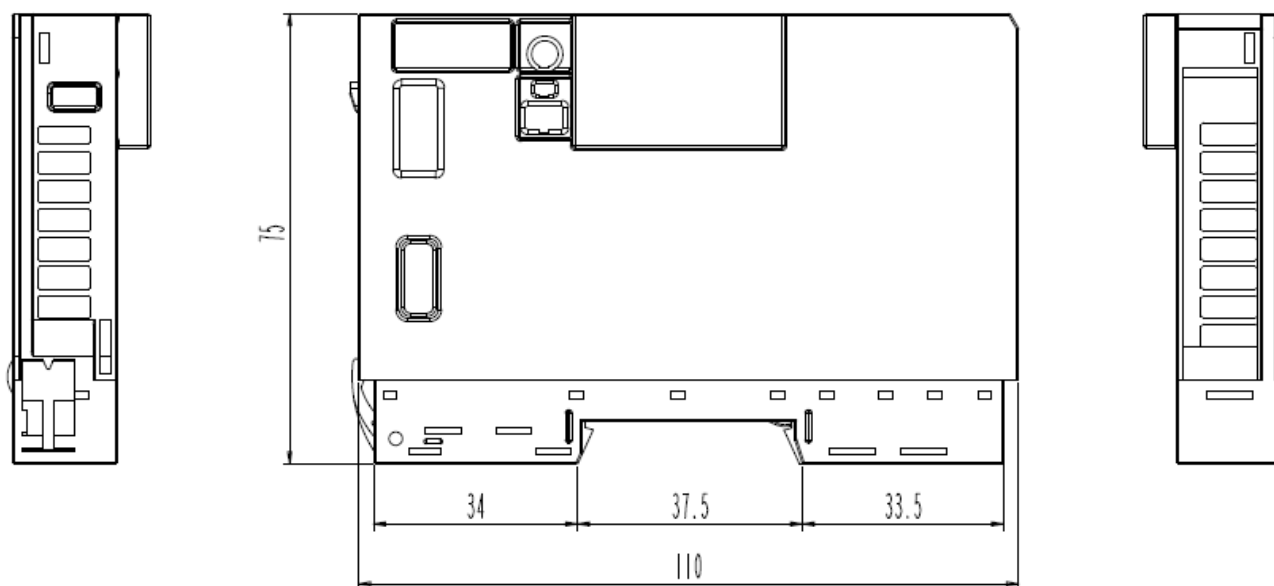
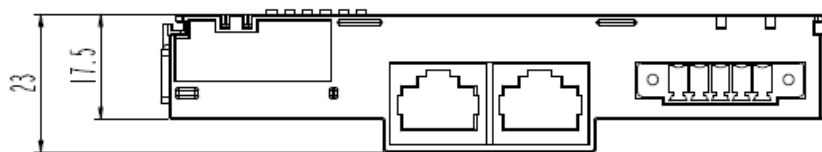
2.3. GN-948x

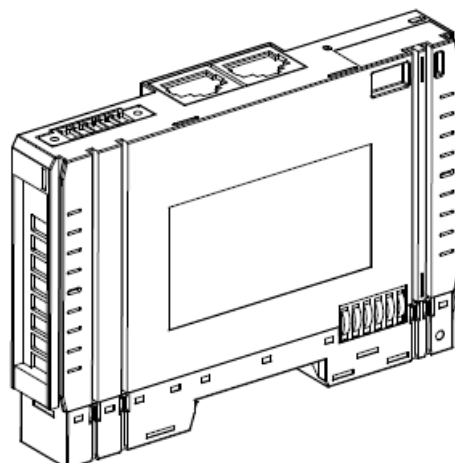
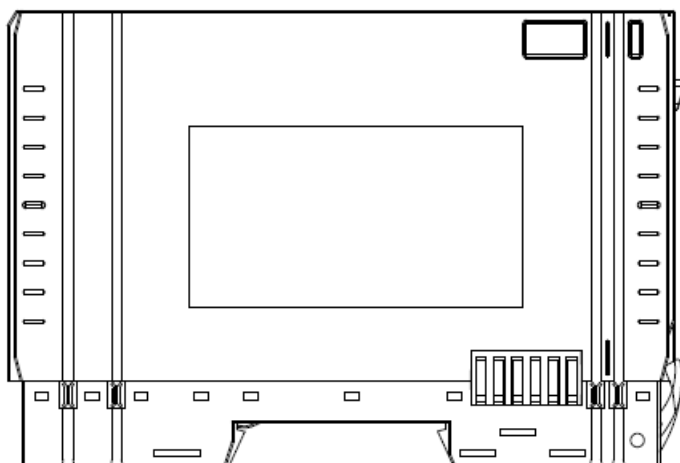


2.4. M937x



2.5. ML997x



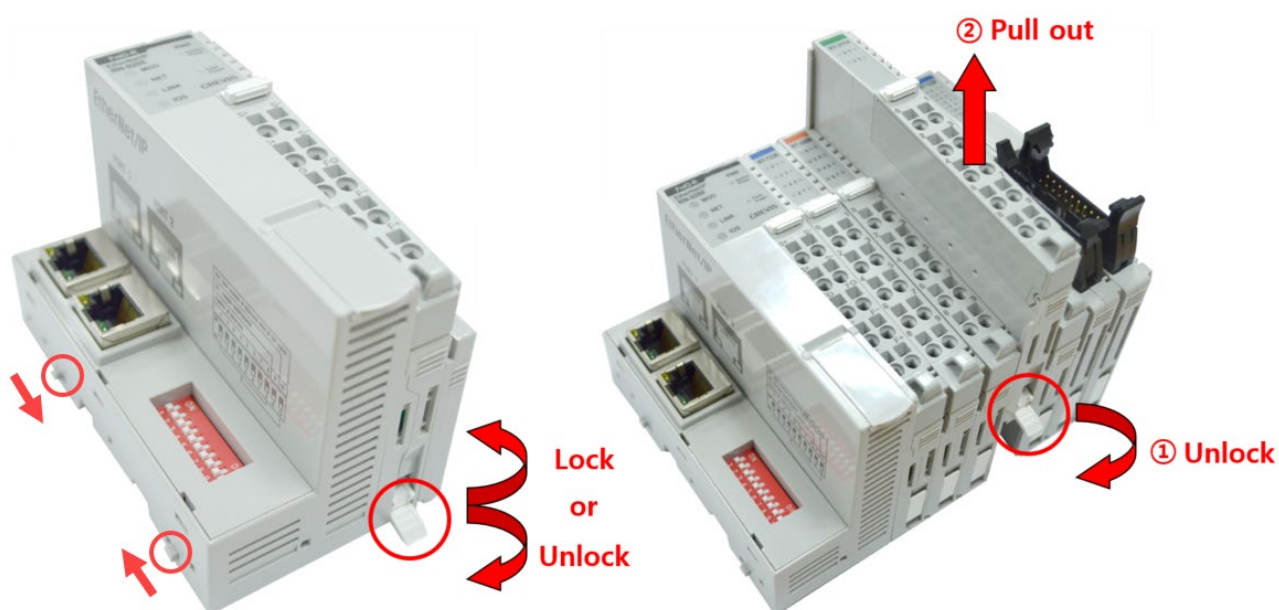


3. Монтаж

3.1. Ширина корзины ПЛК и модулей

Максимальное количество модулей расширения для ПЛК серий G и M – 63 модуля. Таким образом максимальная ширина корзины ПЛК GN-937x / GN-948x / M937x и модулей составляет 810 мм (54 мм + 63 * 12 мм), ПЛК GL-997x и модулей составляет 778 мм (22 мм + 63 * 12 мм), ПЛК ML997x и модулей составляет 779 мм (23 мм + 63 * 12 мм).

3.2. Монтаж и демонтаж ПЛК и модулей серии G



Как показано на рисунке выше (слева), для фиксации ПЛК серии G его следует закрепить на DIN-рейке фиксирующими защёлками. Для этого поднимите нижнюю фиксирующую защёлку вверх, а боковые как показано на рисунке (слева).

Чтобы вытащить модуль ввода/вывода серии G, откройте фиксирующую защёлку, как показано на рисунке выше (справа).

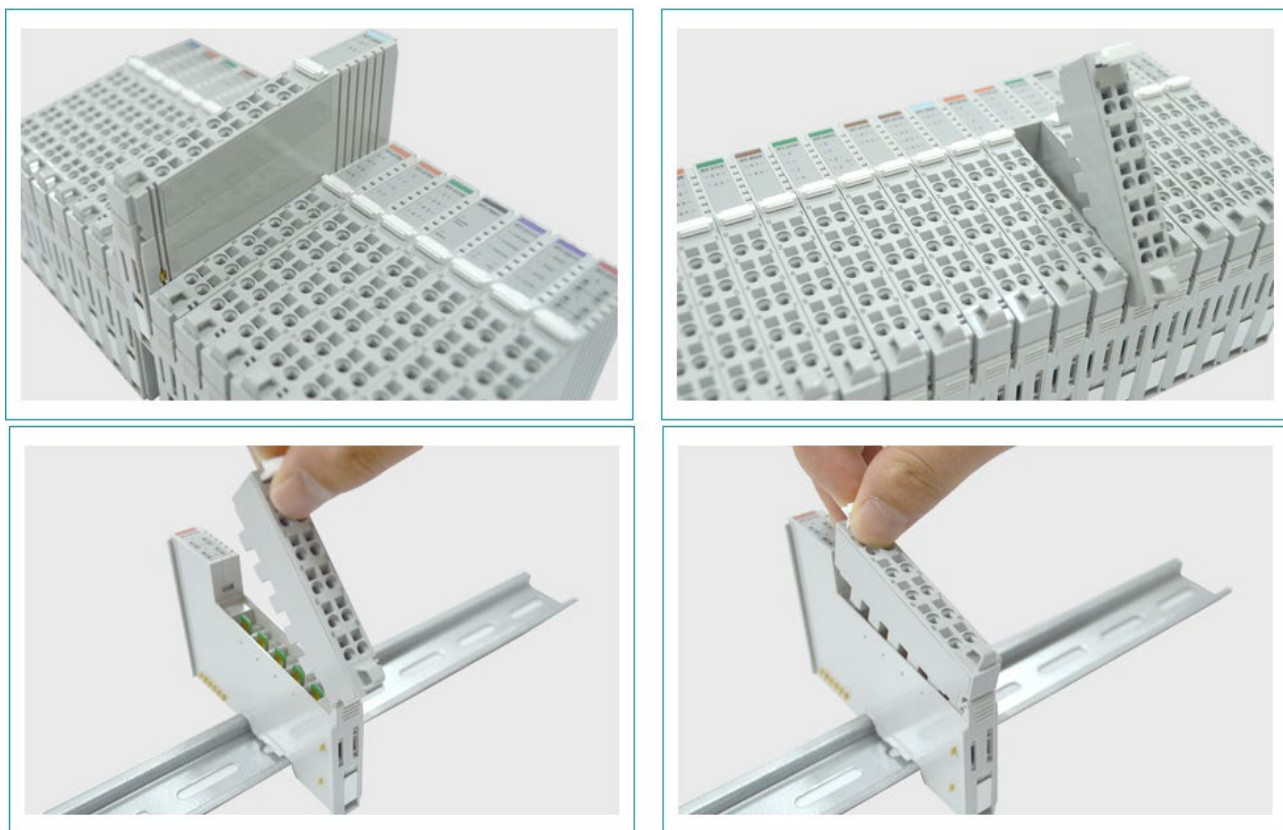


Перед началом работ необходимо отключить подачу напряжения.



Модули G серии не поддерживают горячую замену.
Это значит, что их нельзя извлекать под напряжением при любых условиях.

3.3. RTB (Съёмный клеммный блок)



Для удобства монтажа вся клеммная колодка может быть снята, как это показано на рисунке выше.

На RTB в верхней части колодки есть фиксирующий рычажок для её лёгкого снятия.

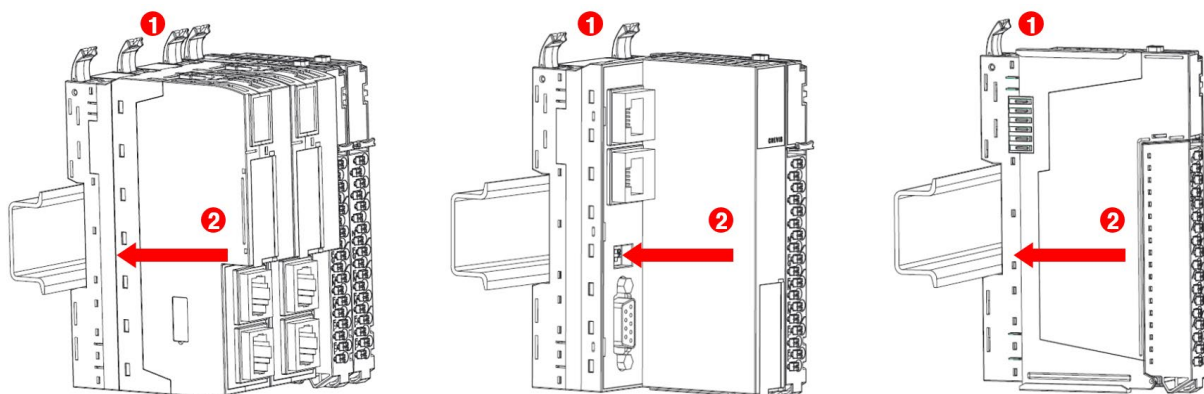
3.4. Монтаж и демонтаж ПЛК и модулей серии M

Как монтировать и демонтировать модули серии M на DIN-рейку:

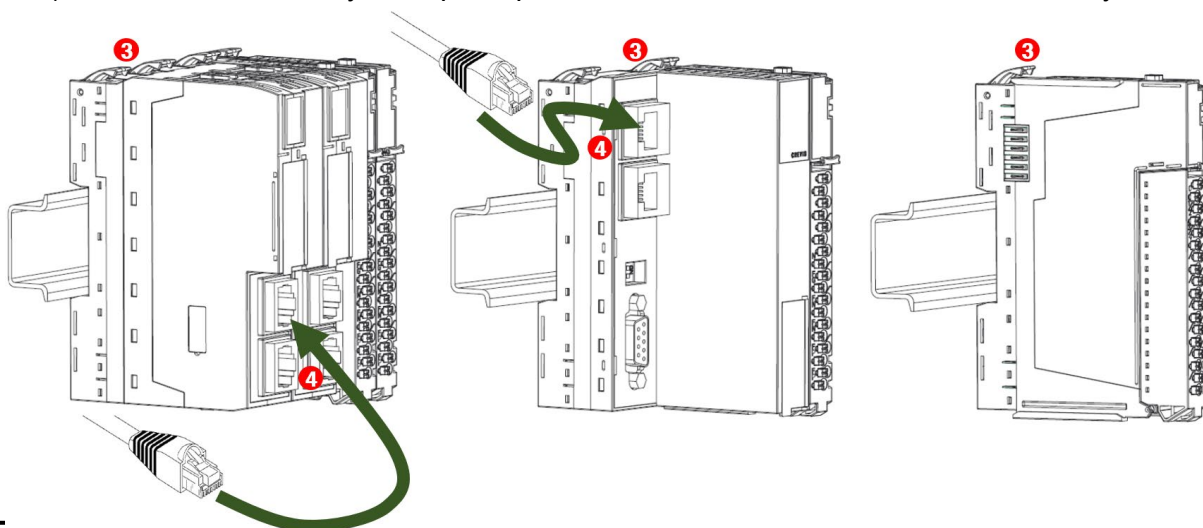
- 1) Подготовка



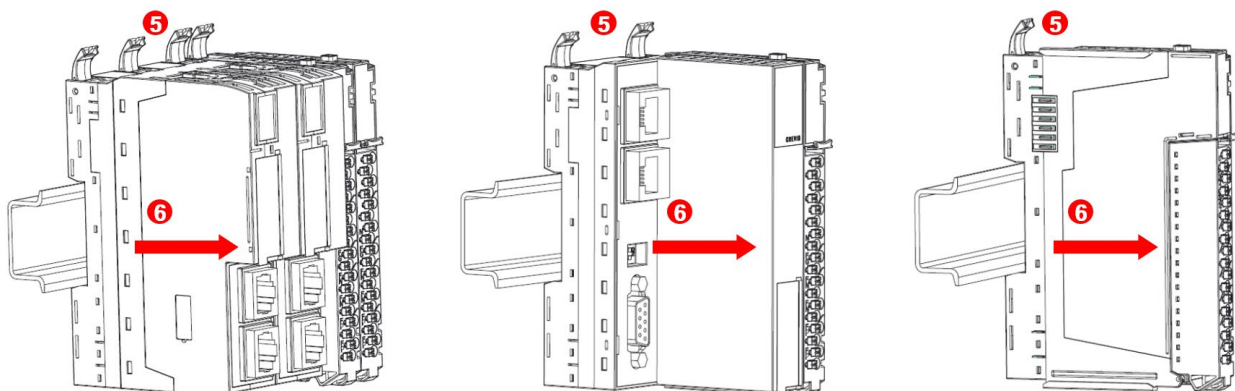
- 2) Разблокируйте «Фиксатор на DIN-рейке» как показано под цифрой (1).
- 3) Установите модуль на DIN-рейку.



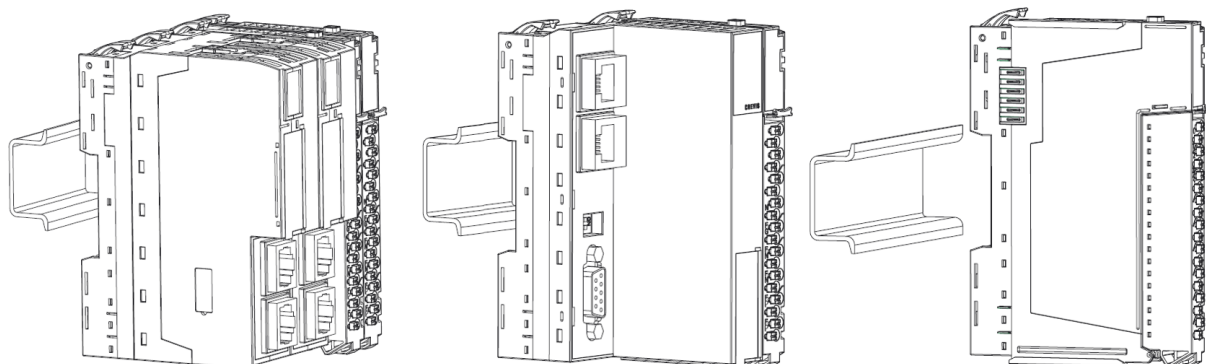
- 4) Зафиксируйте «Фиксатор на DIN-рейке» как показано под цифрой (3).
- 5) После того как модуль зафиксирован можно подключить кабель для коммуникации.



- 6) Чтобы снять модуль с DIN-рейки, сначала разблокируйте «Фиксатор на DIN-рейке», как показано под цифрой (5).
- 7) Потяните модуль в противоположную сторону от DIN-рейки.



- 8) Модуль снят.

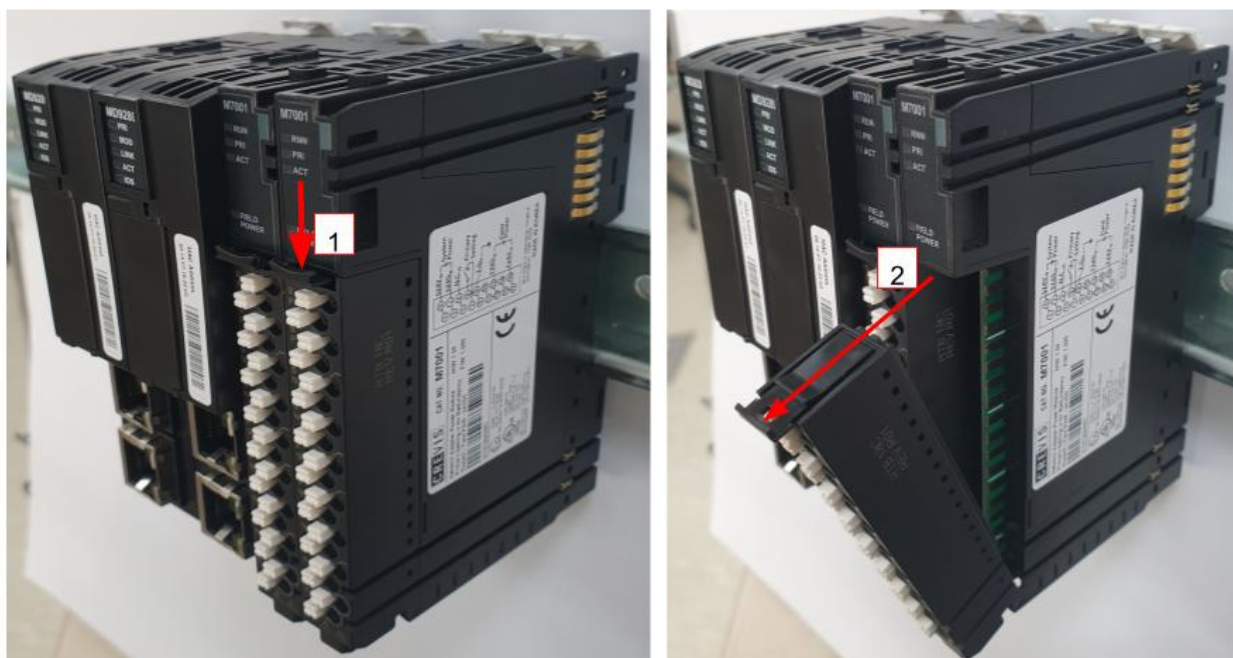


3.5. Замена модулей и функция горячей замены серии M

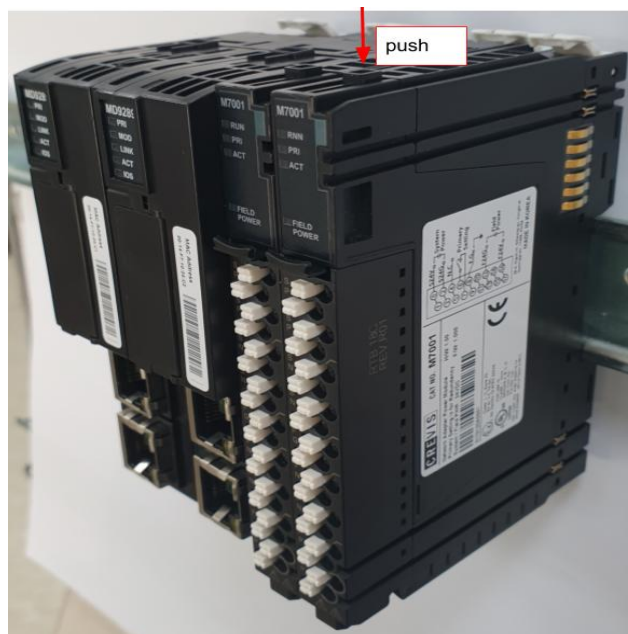
Модули ввода/вывода M-серии имеют возможность горячей замены для дополнительной безопасности вашей системы. Горячая замена — это технология, разработанная для замены нового модуля ввода/вывода без отключения основной системы.

3.5.1. Замена модуля ввода/вывода или модуля питания

1) Нажмите на кнопку-фиксатор на съемной клеммной колодке (RTB) и потяните, откинув клеммную колодку на сколько это возможно (как минимум на угол 90 градусов).



2) Нажмите на кнопку сверху модуля ввода/вывода или модуля питания и вытащите его по прямой линии.

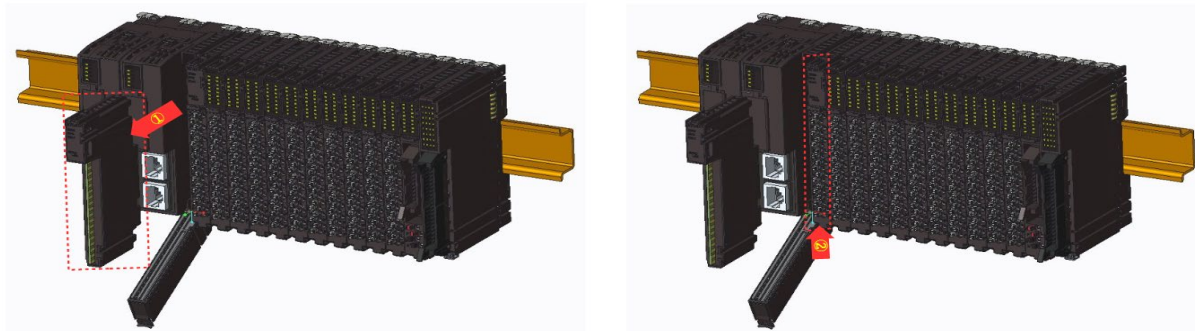


3) Держите новый модуль ввода/вывода или модуль питания за верх корпуса и осторожно вставьте его в базовый модуль.



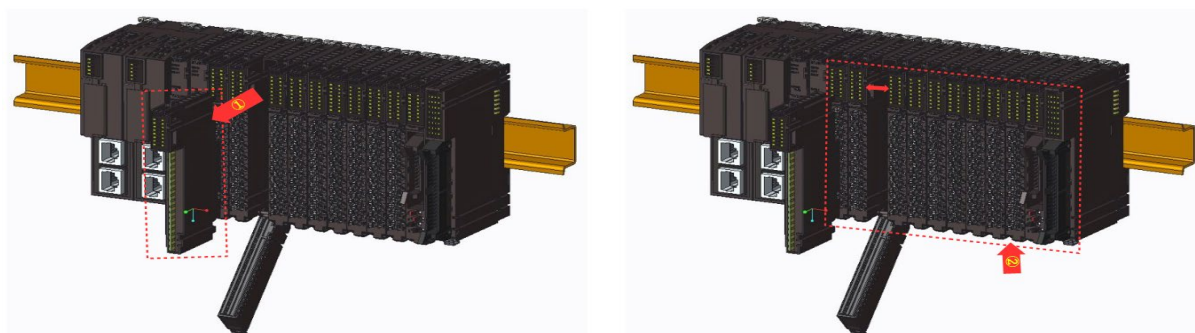
3.5.2. Горячая замена модуля питания

Если один из модулей питания выходит из строя (①), остальные модули питания работают в обычном режиме (②). Для функции горячей замены модуля питания необходимо установить основное и вспомогательное питание. Дополнительную информацию см. в инструкции на модуль питания.



3.5.3. Горячая замена модуля ввода/вывода

Даже если проблема возникает в модуле ввода-вывода (①), остальные модули, кроме проблемного модуля, могут нормально обмениваться данными (②). Если проблемный модуль восстановлен, нормальная работа может быть снова восстановлена. И каждый проблемный модуль должен быть заменен один за другим.



Предупреждение !

► При извлечении модуля могут образовываться искры. Убедитесь, что нет потенциально взрывоопасной среды.

- ▶ Вынимание или вставка модуля может временно привести все остальные модули в неопределенное состояние.
- ▶ Опасное контактное напряжение! Модули должны быть полностью отключены от питания на клеммной колодке.
- ▶ В случае перехода машины/системы в неопределенное состояние в результате удаления клеммной колодки (RTB), замена может производиться только после отключения машины/системы от источника питания.

Осторожно !

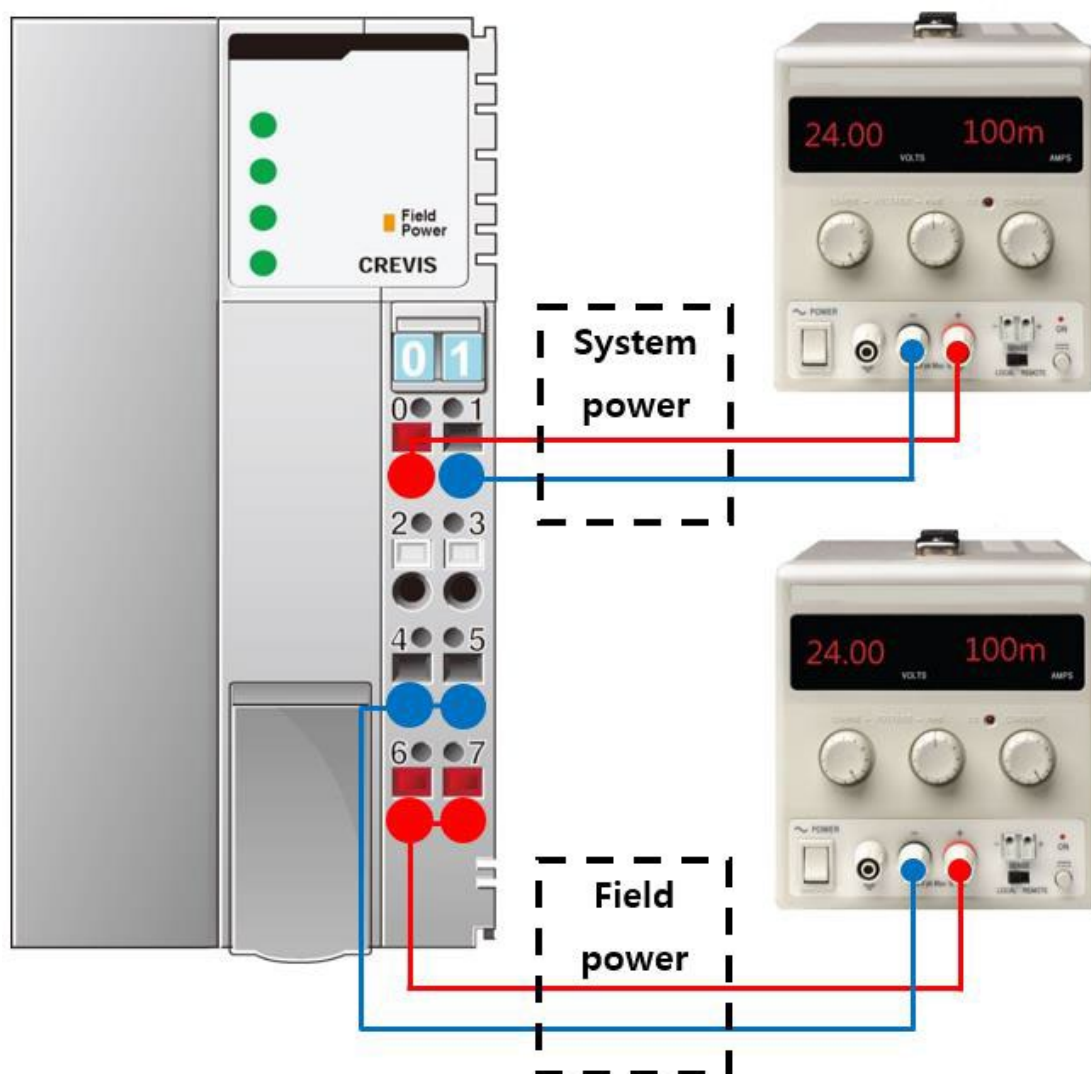
- ▶ Если вы удалили несколько модулей ввода-вывода по ошибке, вы должны подключить модули ввода-вывода один за другим, начиная с начала корзины.

Внимание !

- ▶ Модуль может быть выведен из строя электростатическим разрядом. Пожалуйста, убедитесь, что рабочее оборудование правильно заземлено.

4. Подключение питания

4.1. Как правильно подключить питание ПЛК



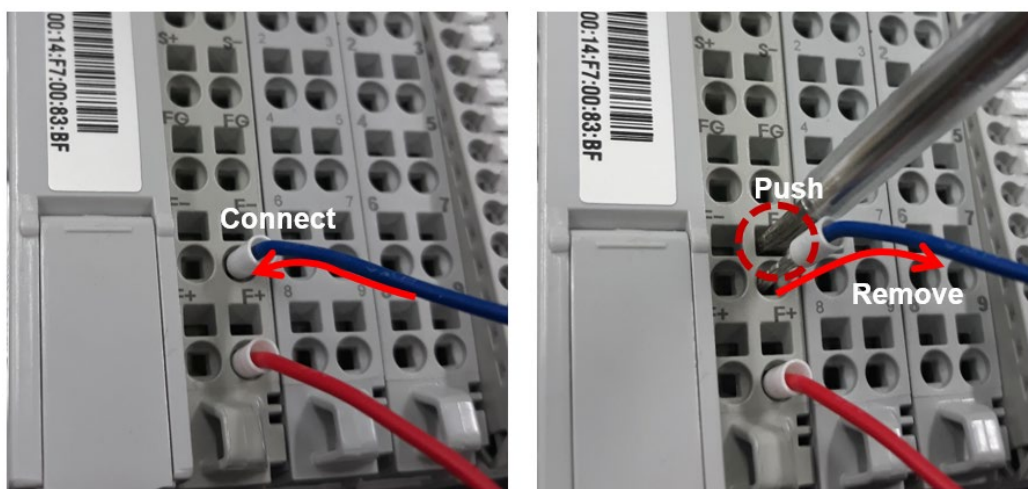
Существует 4 правила подключения питания к модулю адаптера:

- 1) Перед подключением проводников проверьте схему подключения;
- 2) Необходимо заранее рассчитать потребляемую мощность корзины адаптера для того, чтобы убедиться, что у данной корзины будет необходимый запас по мощности;
- 3) Уровень напряжения и для системного питания, и для полевого питания одинаковый – 24 В (DC);
- 4) Системное питание и полевое питание должно быть подключено от **разных** источников питания (см. рисунок выше). В противном случае система может быть

подвержена влиянию помех

4.2. Способ подключения

Подключение или отключение кабеля нажатием кнопки терминала в соответствующих точках.



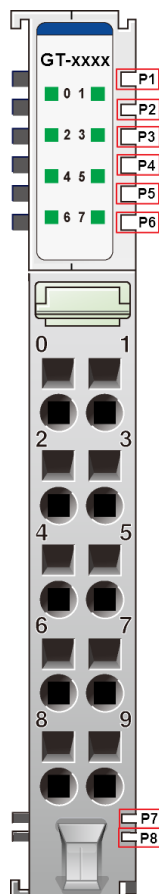
ATTENTION



Использование неправильного напряжения или частоты питания может привести к серьезному повреждению оборудования.

5. Описание контактов шины G-Bus / M-Bus

Обмен данными между ПЛК серии G / M и модулями расширения, а также передача системного / полевого питания осуществляется через внутреннюю шину G-Bus / M-Bus. Контакты шины M-Bus функционально аналогичны контактам шины G-Bus. Данная шина состоит из 8 контактов (P1 - P8):



№	Описание
P1	Системное питание (VCC – 5В DC)
P2	Системное питание (GND)
P3	GBUS TX + (MBUS TX +)
P4	GBUS TX - (MBUS TX -)
P5	GBUS RX + (MBUS RX +)
P6	GBUS RX - (MBUS RX -)
P7	Полевое питание (GND)
P8	Полевое питание (VCC – 24В DC)

DANGER

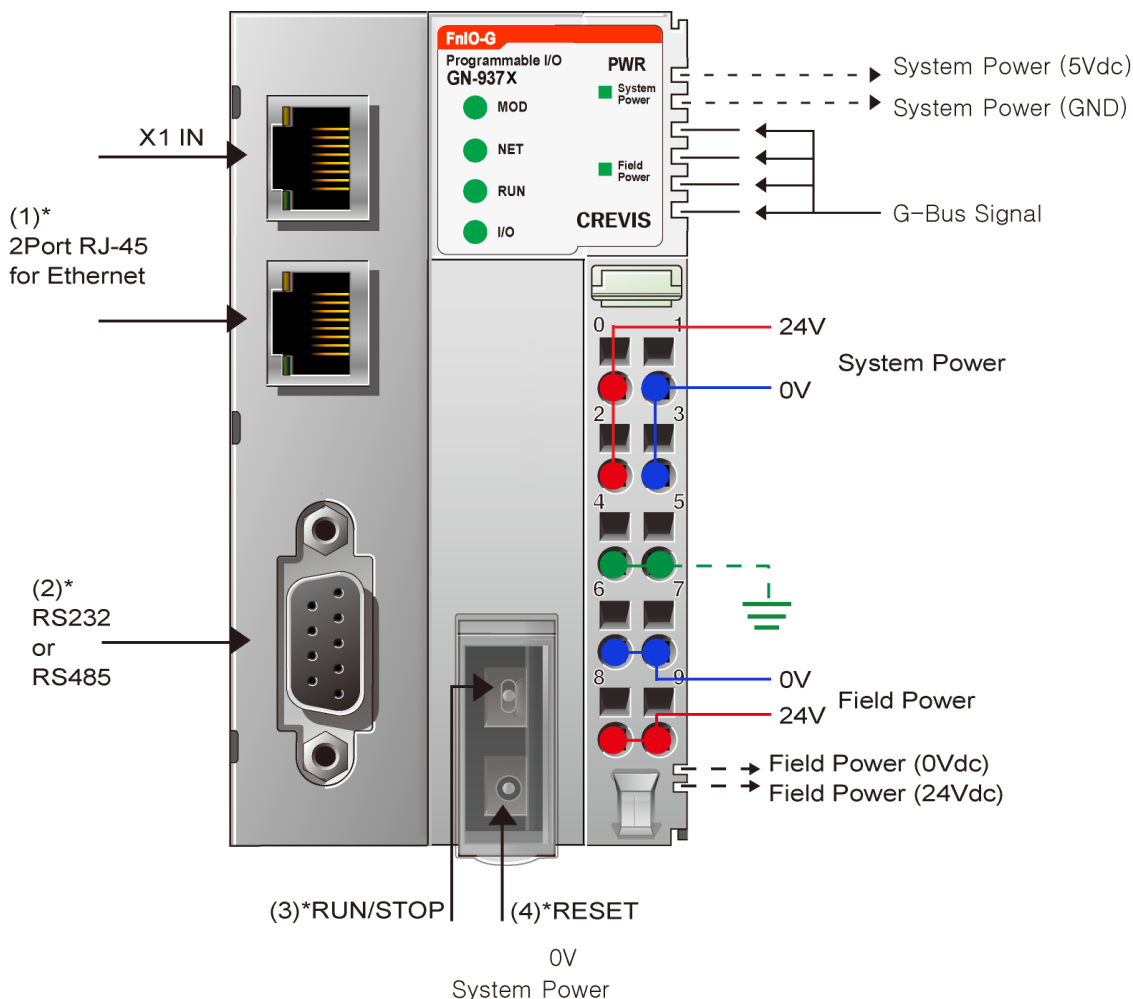


Не прикасайтесь к контактам шины G-Bus / M-Bus, чтобы избежать воздействия помех и повреждений устройства от ESD шума.

6. Спецификация

6.1. GN-937x – Спецификация

6.1.1. Схема подключения



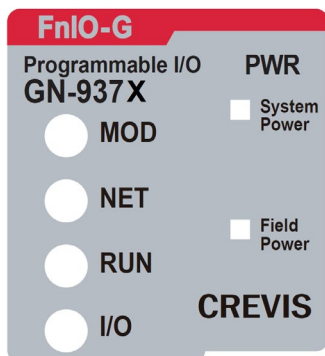
Контакт	Описание сигнала	Описание сигнала	Контакт
0	Системное питание, 24 В	Системное питание, 0 В	1
2	Системное питание, 24 В	Системное питание, 0 В	3
4	FG	FG	5
6	Полевое питание, 0 В	Полевое питание, 0 В	7
8	Полевое питание, 24 В	Полевое питание, 24 В	9

Предупреждение

- Системное и полевое питание должны быть изолированы друг от друга.

- Для системного питания должен использоваться отдельный источник питания.

6.1.2. Индикаторы



№	Функция / Описание	Цвет
MOD	Статус модуля	Зелёный/ Красный
NET	Статус сетевого соединения	Зелёный / Красный
RUN	Статус приложения ПЛК	Зелёный / Красный
IOS	Статус модулей расширения	Зелёный/ Красный
System Power	Статус системного питания	Зелёный
Field Power	Статус полевого питания	Зелёный

6.1.3. Состояния индикаторов

Индикатор «MOD»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания	Индикатор не горит	Нет питания
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Инициализация	Индикатор мигает зелёным	Инициализация параметров в EEPROM
Сервисный режим IAP	Индикатор последовательно мигает зелёным и красным	Сервисный режим IAP (обновление СПО ПЛК). В данном режиме IP-адрес ПЛК - 192.168.100.10. Для доступа к веб-серверу рекомендуется использовать браузер Firefox
Неисправность модуля	Индикатор горит красным	Неисправность модуля (ошибка памяти, СПО и сторожевого таймера)
Отправка BootP/DHCP запросов	Индикатор мигает зелёным вместе с индикатором NET	ПЛК отправляет BootP/DHCP запросы для получения IP-адреса

Индикатор «NET»

Статус	Индикатор	Описание
Нет соединения	Индикатор не горит	Нет соединения

Есть соединение	Индикатор горит зелёным	Есть соединение
Ошибка соединения	Индикатор горит красным	Ошибка соединения
Режим диагностики	Индикатор мигает красным	Режим диагностики
Отправка BootP/DHCP запросов	Индикатор мигает зелёным вместе с индикатором MOD	ПЛК отправляет BootP/DHCP запросы для получения IP-адреса

Индикатор «RUN»

Статус	Индикатор	Описание
Нет приложения ПЛК (CODESYS)	Индикатор не горит	Нет приложения ПЛК (CODESYS)
Приложение ПЛК (CODESYS) запущено	Индикатор горит зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) запущено
Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено	Индикатор мигает зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено
Ошибка приложения ПЛК (CODESYS)	Индикатор мигает красным	Ошибка приложения ПЛК (CODESYS)

Индикатор «IOS»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания / нет модулей расширения	Индикатор не горит	Нет питания / нет модулей расширения
Нет обмена данными с модулями расширения	Индикатор мигает зелёным	Соединение с модулями расширения по шине G-Bus есть, но нет обмена данными
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Ошибка обмена по внутренней шине	Индикатор горит красным	По крайней мере один из модулей расширения находится в состоянии ошибки (изменена конфигурация корзины во время работы, ошибка обмена по внутренней шине)

Ошибка конфигурации модулей расширения	Индикатор мигает красным	Ошибка при инициализации модулей расширения (некорректный ID модуля расширения, превышен максимальный объем данных модулей расширения, слишком много модулей расширения, ошибка инициализации, несовпадение кода производителя между ПЛК и модулем расширения)
----------------------------------------	--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Индикаторы «System Power» / «Field Power»

Статус	Индикатор	Описание
Соответствующее питание не подключено	Индикатор не горит	Соответствующее питание не подключено
Соответствующее питание подключено	Индикатор горит зелёным	Соответствующее питание подключено

Индикация исключений

Статус	Индикация			
	MOD	NET	RUN	IOS
Программный сброс	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)	-
Заводской сброс	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)			
Ошибка по сторожевому таймеру IO	Красн.	-	Красн.	-
Ошибка по сторожевому таймеру задачи (CODESYS)	-	-	Красн.	-
Ошибка лицензии (CODESYS)	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 2 сек)	-
Переполнение heap памяти	Красн.	Красн.	-	-
Переполнение stack памяти или непредвиденная ошибка	Красн.	-	-	-
Аппаратный сбой	Красн.			

6.1.4. Технические характеристики

Параметры	Технические характеристики
Характеристики модуля	
Системное питание (UL)	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2
Системное питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC) Диапазон напряжения: 15 ~ 30 В (DC) Защита от напряжения обратной полярности
Рас рассеяние мощности	Номинальное 110 мА (24.0 В, DC)
Ток на модули расширения	1.5 А (5.0 В, DC)
Изоляция	Системное питание к внутренней логике: нет изоляции Системное питание драйвера ввода / вывода: есть изоляция
Полевое питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (Макс. 30 В) (DC) * Диапазон напряжения полевого питания отличается в зависимости от модуля расширения
Максимальный ток контактов полевого питания	10 А (DC)
Тип проводников	Кабель ввода/вывода Макс. 2.0 мм ² (AWG 14)
Масса	167 г
Размер модуля	54 мм x 99 мм x 70 мм
Эксплуатационная спецификация	
Температура эксплуатации	-25 °C ~ 60 °C
Температура эксплуатации (UL)	-20 °C ~ 60 °C
Температура хранения	-40 °C ~ 85 °C
Относительная влажность	5% ~ 90% без образования конденсата
Монтаж	DIN-рейка
Общая спецификация	
Ударопрочность	IEC 60068-2-27
Устойчивость к вибрации	IEC 60068-2-6, 4g
Электромагнитная эмиссия	EN 61000-6-4/ALL: 2011
Устойчивость к электромагнитным помехам	EN 61000-6-2: 2019
Место установки / Класс защиты	Возможна вертикальная и горизонтальная установка / IP20
Сертификаты	CE, UL

6.1.5. Характеристики программирования и интерфейса

Параметры	Технические характеристики		
Характеристики программируемого логического контроллера			
Модуль	GN-9371	GN-9372	GN-9373
Среда программирования ПЛК	CODESYS V3.5.17.3 с версией FW 3.xxx CODESYS V3.5.11.3 с версией FW 1.xxx, FW 2.xxx		
Среда исполнения ПЛК	Многозадачная		
Поддерживаемые языки программирования	IEC 61131-3 (LD – релейная логика, IL – низкоуровневый список инструкций, ST – структурированный текст, FBD – графический язык функциональных блоков, SFC – язык последовательных чартов)		
Объем памяти программ	512 Кбайт	16 Мбайт	
Объем памяти данных	96 Кбайт	16 Мбайт	
	Входные данные модулей расширения %IW0 - %IW2047		
	Выходные данные модулей расширения %QW0 - %QW2047		
	Внутренние данные адаптера %MW0 - %MW8191		
Объем энергонезависимой памяти	4 Кбайт	12 Кбайт	
	- Retain: 2 Кбайт	- Retain: 6 Кбайт	
	- Persistent: 2 Кбайт	- Persistent: 6 Кбайт	
OPC Сервер	Не поддерживается	OPC UA, OPC DA	
Онлайн-изменение программы	Не поддерживается	Поддерживается	
Загрузка/выгрузка исходного кода	Не поддерживается	Поддерживается	
Работа с файловой системой	Не поддерживается	Поддерживается	
Использование точек останова (Breakpoints)	Не поддерживается	Поддерживается	
Управление пользователями (User management) ¹⁾	Не поддерживается	Поддерживается	
TFTP (Trivial FTP)	Не поддерживается	Поддерживается	
SQL4CODESYS	Не поддерживается	Поддерживается	
MQTT Sparkplug B	Не поддерживается	Поддерживается	
MQTT (без TLS)	Поддерживается		
SNTP	Поддерживается		
SNMP (только Agent) ²⁾	Поддерживается		
Web-визуализация (CODESYS WebVisu)	Не поддерживается		Поддерживается

Максимальное количество задач (Общее)	10	
Максимальное количество задач (тип «Циклическая»)	10	
Максимальное количество задач (тип «Статус»)	10	
Производительность	0.0304 мкс	0.1645 мкс
RTC ³⁾	Энергонезависимость: до 15 дней, Расхождение: менее 2 мин в месяц	

- 1) Функционирование с ограничениями.
- 2) Поддерживается стандартный формат "RFC1213-MIB"
- 3) RTC (часы реального времени)

Время зарядки встроенной батареи	Хранение времени RTC при 25°C	*** Предупреждение
4 часа	> 2 дней	При разрядке встроенной батареи и отсутствии питания системы: - Retain данные не сохраняются (только для GN-9371). - Время RTC сбросится к начальному значению.
12 часов	> 12 дней	
16 часов	> 15 дней	

- Рекомендуется заряжать разряженную батарею не менее 16 часов.
- Время хранения RTC может варьироваться в зависимости от температуры и окружающей среды.
- Батарея является одним из компонентов печатной платы в корпусе ПЛК. Это значит, что его нельзя проверить визуально, но можно зарядить, подав напряжение питания системы (system power).

Характеристики интерфейса	
Тип адаптера	Ведомое устройство (Slave) / Ведущее устройство (Master) Modbus TCP / RTU
Количество модулей расширения	Максимум 63 модуля
Объем данных модулей расширения (Входные + выходные)	Максимум 128 байт на модуль расширения
Количество ведомых устройств	Ограничено спецификацией протокола Ethernet
Скорость передачи данных	10/100 Мб/с, автоматическое согласование скорости передачи, полный дуплекс
Коннектор	RJ-45, 2 коннектора
Дополнительные возможности	Modbus TCP, Modbus UDP, SNTP, SNMP, HTTP (Web-сервер и Web-Визуализация), DHCP/BOOTP, OPC DA/UA Сервер
Максимальное количество сокетов	GN-9371 – UDP: 16, TCP: 16 GN-9372/73 – UDP: 16, TCP: 64
Последовательный порт	RS-232 / RS-485 (коннектор DB-9)
Протокол последовательного порта	Modbus RTU (Скорость передачи: 2400 ~ 115200 бод) По умолчанию: 115200 бод
Индикаторы	6 индикаторов статуса (зелёный / красный)

Расположение модуля

Самая левая позиция в корзине

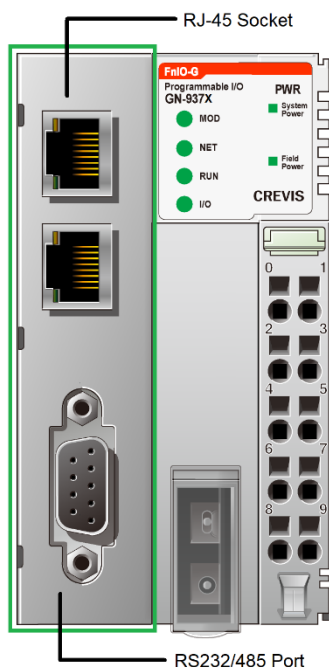
6.1.6. Количество Ethernet соединений

Функция*	Модуль	Максимальное количество соединений
Web-визуализация	GN-9373	Могут быть одновременно включены только по одному экземпляру этих функций
ARTI (OPC Сервер)	GN-9372/3	
Связь по протоколу CODESYS	GN-9371/2/3	
Сетевые переменные	GN-9371/2/3	
Modbus TCP Master	GN-9371	Может быть подключено одновременно 16 Modbus Slave
	GN-9372/3	Может быть подключено одновременно 64 Modbus Slave
Modbus TCP Slave	GN-9371	Может быть подключено одновременно 16 Modbus Master
	GN-9372/3	Может быть подключено одновременно 64 Modbus Master
Web-сервер	GN-9371	Может быть подключено одновременно 16 Web-клиентов
	GN-9372/3	Может быть подключено одновременно 64 Web-клиентов

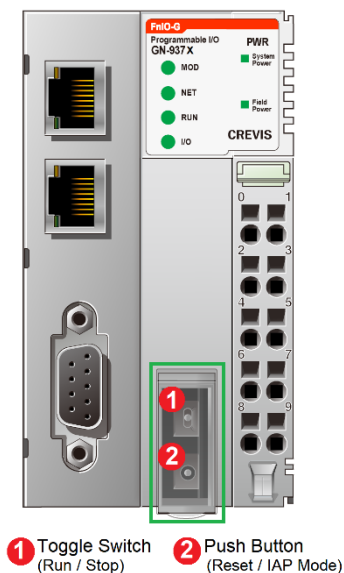
* При использовании этих функций максимальное число одновременно открытых сокетов (GN-9371: 16, GN-9372/3: 64).

6.1.7 Распиновка разъема RJ-45 и последовательного порта RS232/485

RJ-45		RS-232/RS-485 (DB-9)	
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TD «+»	1	-
2	TD «-»	2	RS-232 TxD
3	RD «+»	3	RS-232 RxD
4	-	4	-
5	-	5	RS-232 GND
6	RD «-»	6	RS-485 D+
7	-	7	-
8	-	8	RS-485 D-
Корпус	Экран	9	-



6.1.8 Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса



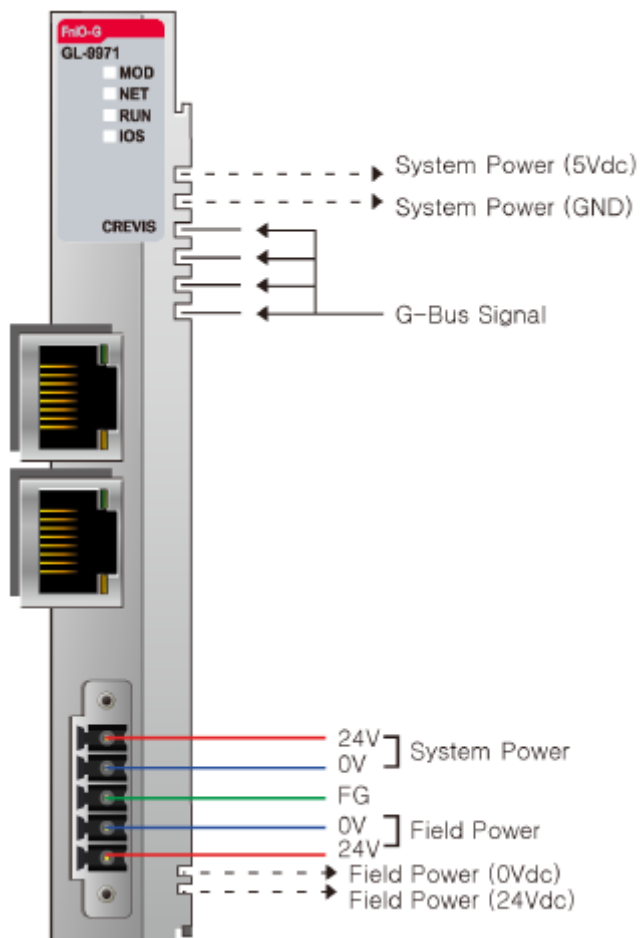
1 Toggle Switch (Run / Stop) 2 Push Button (Reset / IAP Mode)

Состояние переключателя	Приложение адаптера	Описание
Вверх	Запущено	Запустить приложение
Вниз	Остановлено	Остановить приложение

Действие с кнопкой	Состояние адаптера	Описание
Нажать и отпустить	Перезапуск приложения	Перезапустить и потом остановить приложение
Зажать на 5 секунд и перезагрузить по питанию	Удаление приложения	Очистить области памяти программы и данных
Зажать на 20 секунд и перезагрузить по питанию	Сброс на заводские настройки	Очистить области памяти программы, данных и настройки ПЛК
Зажать и с зажатой кнопкой перезагрузить по питанию	Режим IAP	Включить режим IAP (для обновления СПО)

6.2. GL-997x – Спецификация

6.2.1. Схема подключения



Контакт	Описание сигнала
1	Системное питание, 24 В
2	Системное питание, 0 В
3	FG
4	Полевое питание, 0 В
5	Полевое питание, 24 В

Предупреждение

- Системное и полевое питание должны быть изолированы друг от друга.
- Для системного питания должен использоваться отдельный источник питания.

6.2.2. Индикаторы



№	Функция / Описание	Цвет
MOD	Статус модуля	Зелёный / Красный
NET	Статус сетевого соединения	Зелёный / Красный
RUN	Статус приложения ПЛК	Зелёный / Красный
IOS	Статус модулей расширения	Зелёный / Красный

6.2.3. Состояния индикаторов

Индикатор «MOD»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания	Индикатор не горит	Нет питания
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Сервисный режим IAP	Индикатор последовательно мигает зелёным и красным	Сервисный режим IAP (обновление СПО ПЛК). В данном режиме IP-адрес ПЛК - 192.168.100.10. Для доступа к веб-странице рекомендуется использовать браузер Firefox
Незначительная ошибка модуля	Индикатор мигает красным	Незначительная ошибка модуля (ошибка контрольной суммы EEPROM)
Неисправность модуля	Индикатор горит красным	Неисправность модуля (ошибка памяти, СПО и сторожевого таймера)
Отправка BootP/DHCP запросов	Индикатор мигает зелёным вместе с индикатором NET	ПЛК отправляет BootP/DHCP запросы для получения IP-адреса

Индикатор «NET»

Статус	Индикатор	Описание
Нет соединения	Индикатор не горит	Нет соединения

Есть соединение	Индикатор горит зелёным	Есть соединение
-----------------	-------------------------	-----------------

Индикатор «RUN»

Статус	Индикатор	Описание
Нет приложения ПЛК (CODESYS)	Индикатор не горит	Нет приложения адаптера (CODESYS)
Приложение ПЛК (CODESYS) запущено	Индикатор горит зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) запущено
Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено	Индикатор мигает зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено
Неисправность модуля	Индикатор горит красным	Неисправность модуля (ошибка памяти, СПО и сторожевого таймера)
Диагностика	Индикатор мигает красным	Корзина адаптера, заданная в приложении адаптера (CODESYS) не совпадает с текущей корзиной

Индикатор «IOS»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания / нет модулей расширения	Индикатор не горит	Нет питания / нет модулей расширения
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Ошибка конфигурации модулей расширения	Индикатор горит красным	Ошибка при инициализации модулей расширения (изменена конфигурация корзины во время работы, ошибка обмена по внутренней шине, некорректный параметр Vendor Code, некорректный ID модуля расширения, ошибка инициализации протокола)
Ошибка обмена по внутренней шине	Индикатор мигает красным	По крайней мере один из модулей расширения находится в состоянии ошибки (превышен максимальный объём данных модулей расширения, нет модулей расширения, слишком много модулей расширения, ошибка обмена)

Индикация исключений

Статус	Индикация			
	MOD	NET	RUN	IOS
Программный сброс	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)	-
Заводской сброс	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)			
Ошибка по сторожевому таймеру IO	Красн.	-	Красн.	-
Ошибка по сторожевому таймеру задачи (CODESYS)	-	-	Красн.	-
Ошибка лицензии (CODESYS)	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 2 сек)	-
Переполнение heap памяти	Красн.	Красн.	-	-
Переполнение stack памяти или непредвиденная ошибка	Красн.	-	-	-
Аппаратный сбой	Красн.			

6.2.4. Технические характеристики

Параметры	Технические характеристики	
Характеристики модуля		
Системное питание (UL)	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2	
Системное питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC) Диапазон напряжения: 18 ~ 28.8 В (DC) Защита от напряжения обратной полярности	
Рассеяние мощности	GL-9971	Номинальное 60 мА (24.0 В, DC)
	GL-9972/73	Номинальное 50 мА (24.0 В, DC)
	GL-9974/75	Номинальное 70 мА (24.0 В, DC)
Ток на модули расширения	1.0 А (5.0 В, DC)	
Изоляция	Системное питание к внутренней логике: нет изоляции Системное питание драйвера ввода / вывода: есть изоляция	
Полевое питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (Макс. 30 В) (DC) * Диапазон напряжения полевого питания отличается в зависимости от модуля расширения	
Тип проводников	Кабель ввода/вывода Макс. 2.0 мм ² (AWG 14)	
Максимальный ток контактов полевого питания	8 А (DC)	

Момент закручивания	0.8 Нм (7 lb-in)	
Масса	GL-9971	76 г
	GL-9972/73	84 г
	GL-9974/75	82 г
Размер модуля	22 мм x 109 мм x 70 мм	
Эксплуатационная спецификация		
Температура эксплуатации	-20 °C ~ 60 °C	
Температура эксплуатации (UL)	-20 °C ~ 60 °C	
Температура хранения	-40 °C ~ 85 °C	
Относительная влажность	5% ~ 90% без образования конденсата	
Монтаж	DIN-рейка	
Общая спецификация		
Ударопрочность	IEC 60068-2-27	
Устойчивость к вибрации	IEC 60068-2-6, 4g	
Электромагнитная эмиссия	EN61000-6-4/ALL: 2011	
Устойчивость к электромагнитным помехам	EN 61000-6-2: 2019	
Место установки / Класс защиты	Возможна вертикальная и горизонтальная установка / IP20	
Сертификаты	CE, UL	

6.2.5. Характеристики программирования и интерфейса

Параметры	Характеристики интерфейса				
Характеристики программируемого логического контроллера					
Модуль	GL-9971	GL-9972	GL-9973	GL-9974	GL-9975
Среда программирования ПЛК	CODESYS V3.5.17.3 с версией FW 3.xxx CODESYS V3.5.11.3 с версией FW 1.xxx, FW 2.xxx				
Среда исполнения ПЛК	Многозадачная				
Поддерживаемые языки программирования	IEC 61131-3 (LD – релейная логика, IL – низкоуровневый список инструкций, ST – структурированный текст, FBD – графический язык функциональных блоков, SFC – язык последовательных чартов)				
Объем памяти программ	256 Кбайт	16 Мбайт			
Объем памяти данных	40 Кбайт	16 Мбайт			

	Входные данные модулей расширения %IW0 - %IW2047			
	Выходные данные модулей расширения %QW0 - %QW2047			
	Внутренние данные адаптера %MW0 - %MW8191			
Объем энергонезависимой памяти	4 Кбайт	32 Кбайт		
	- Retain: 2 Кбайт	- Retain: 16 Кбайт		
	- Persistent: 2 Кбайт	- Persistent: 16 Кбайт		
OPC Сервер	Нет	OPC UA, OPC DA		
Онлайн-изменение программы	Нет	Поддерживается		
Загрузка/выгрузка исходного кода	Нет	Поддерживается		
Работа с файловой системой	Нет	Поддерживается		
Использование точек останова (Breakpoints)	Нет	Поддерживается		
Управление пользователями (User management) ¹⁾	Нет	Поддерживается		
TFTP (Trivial FTP)	Нет	Поддерживается		
SQL4CODESYS	Нет	Поддерживается		
MQTT Sparkplug B	Нет	Поддерживается		
MQTT (без TLS)	Поддерживается			
SNTP	Поддерживается			
SNMP (только Agent) ²⁾	Нет	Поддерживается		
Web-визуализация (CODESYS WebVisu)	Нет	Есть	Нет	Есть
Максимальное количество задач (Общее)	10			
Максимальное количество задач (тип «Циклическая»)	10			
Максимальное количество задач (тип «Статус»)	10			
Производительность	0.0270 мкс	0.1440 мкс		
RTC ³⁾	Энергонезависимость: до 15 дней, Расхождение: менее 2 мин в месяц			

1) Функционирование с ограничениями.

2) Поддерживается стандартный формат "RFC1213-MIB"

3) RTC (часы реального времени)

Время зарядки встроенной батареи	Хранение времени RTC при 25°C	*** Предупреждение
4 часа	> 2 дней	При разрядке встроенной батареи и отсутствии питания системы: - Retain данные не сохраняются (только для GL-9971).
12 часов	> 12 дней	- Время RTC сбросится к начальному значению.

16 часов	> 15 дней			
<ul style="list-style-type: none"> - Рекомендуется заряжать разряженную батарею не менее 16 часов. - Время хранения RTC может варьироваться в зависимости от температуры и окружающей среды. - Батарея является одним из компонентов печатной платы в корпусе ПЛК. Это значит, что его нельзя проверить визуально, но можно зарядить, подав напряжение питания системы (system power). 				
Параметры		Характеристики интерфейса		
Модуль	GL-9971	GL-9972	GL-9973	GL-9974 / GL-9975
Тип адаптера	Ведомое устройство (Slave) / Ведущее устройство (Master)			
Протокол обмена Modbus	TCP	TCP/RTU		TCP
Количество модулей расширения	Макс. 10 модулей	Максимум 63 модуля		
Объём данных модулей расширения (Входные + выходные)	Максимум 128 байт на модуль расширения			
Количество ведомых устройств	Ограничено спецификацией протокола Ethernet			
Скорость передачи данных	10/100 Мб/с, автоматическое согласование скорости передачи, полный дуплекс			
Ethernet порт (RJ-45)	2	1	2	
Последовательный порт (RJ-45)	0	1	0	
Дополнительные возможности	Modbus TCP / UDP, SNMP, HTTP (Web-серв.), DHCP / BOOTP	Modbus TCP / UDP, SNMP, HTTP (Web-сервер и Web-Визуализация), DHCP / BOOTP, OPC DA/UA Сервер		
Максимальное количество сокетов	UDP: 10 TCP: 10	UDP: 16 TCP: 64	UDP: 16 TCP: 64	
Протокол последовательного порта	-	Modbus RTU (Скорость передачи: 2400 ~ 115200 бод) По умол.: 115200 бод	-	
Индикаторы	4 индикатора статуса (зелёный / красный)			
Расположение модуля	Самая левая позиция в корзине			

6.2.6. Количество Ethernet соединений

Функция*	Модуль	Максимальное количество соединений
Web-визуализация	GL-9973/75	Могут быть одновременно включены только по одному экземпляру этих функций
ARTI (OPC Сервер)	GL-9972/3/4/5	
Связь по протоколу CODESYS	GL-9971/2/3/4/5	
Сетевые переменные	GL-9971/2/3/4/5	
Modbus TCP Master	GL-9971/2/3/4/5	Может быть подключено одновременно 1 (GL-9971) / 64 (все остальные) Modbus Slave

Modbus TCP Slave	GL-9971/2/3/4/5	Может быть подключено одновременно 10 (GL-9971) / 64 (все остальные) Modbus Master
Web-сервер	GL-9971/2/3/4/5	Может быть подключено одновременно 10 (GL-9971) / 64 (все остальные) Web-клиентов

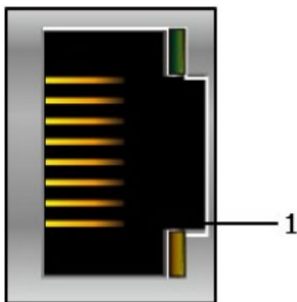
* При использовании этих функций максимальное число одновременно открытых сокетов (GL-9971: 10, GL-9972 / 73 / 74 / 75: 64).

6.2.7. Количество устройств последовательного интерфейса

Функция	Модуль	Максимальное количество устройств
Modbus RTU Master	GL-9972 / 73	RS-232: 1 Modbus RTU Slave может быть подключен
		RS-485: 31 Modbus RTU Slave может быть подключен

6.2.8 Распиновка коннекторов RJ-45: Ethernet и последовательный порт

Применимо для GL-9971 / 74 / 75 (Ethernet разъем * 2 шт.):

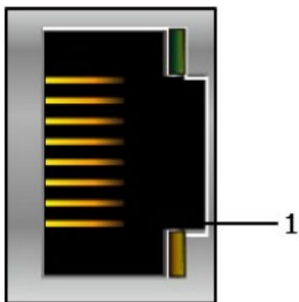


Ethernet разъем * 2 шт.

RJ-45	Название сигнала	Описание
1	TD+	Передача +
2	TD-	Передача -
3	RD+	Прием +
4	-	
5	-	
6	RD-	Прием -
7	-	
8	-	
Корпус	Экран	

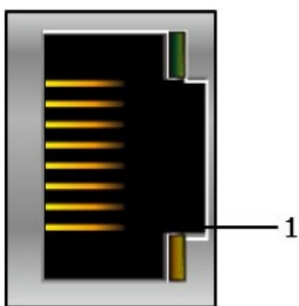
Применимо для GL-9972 / 73 (Ethernet разъем * 1 шт. + Последовательный порт * 1 шт.):

RJ-45	Название сигнала	Описание
1	TD+	Передача +
2	TD-	Передача -
3	RD+	Прием +
4	-	
5	-	



Ethernet разъем * 1 шт.

6	RD-	Прием -
7	-	
8	-	
Корпус	Экран	



Последовательный порт * 1 шт.

RJ-45	Название сигнала	Описание
1	D+	RS-485 D+
2	D-	RS-485 D-
3	GND	
4	-	-
5	-	
6	GND	
7	TXD	RS-232 TXD
8	RXD	RS-232 RXD
Корпус	Экран	

6.2.9 Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса

Состояние переключателя	Приложение адаптера	Описание
Вверх	Запущено	Запустить приложение
Вниз	Остановлено	Остановить приложение

Действие с кнопкой	Состояние адаптера	Описание
Нажать и отпустить	Перезапуск приложения	Перезапустить и потом остановить приложение
Зажать на 5 секунд и перезагрузить по питанию	Удаление приложения	Очистить области памяти программы и данных
Зажать на 20 секунд и перезагрузить по	Сброс на заводские	Очистить области памяти программы, данных и

питанию	настройки	настройки ПЛК
Зажать и с зажатой кнопкой перезагрузить по питанию	Режим IAP	Включить режим IAP (для обновления СПО)

6.2.10 DIP-переключатели



Состояние	Описание
-	Нет функции (Резерв)

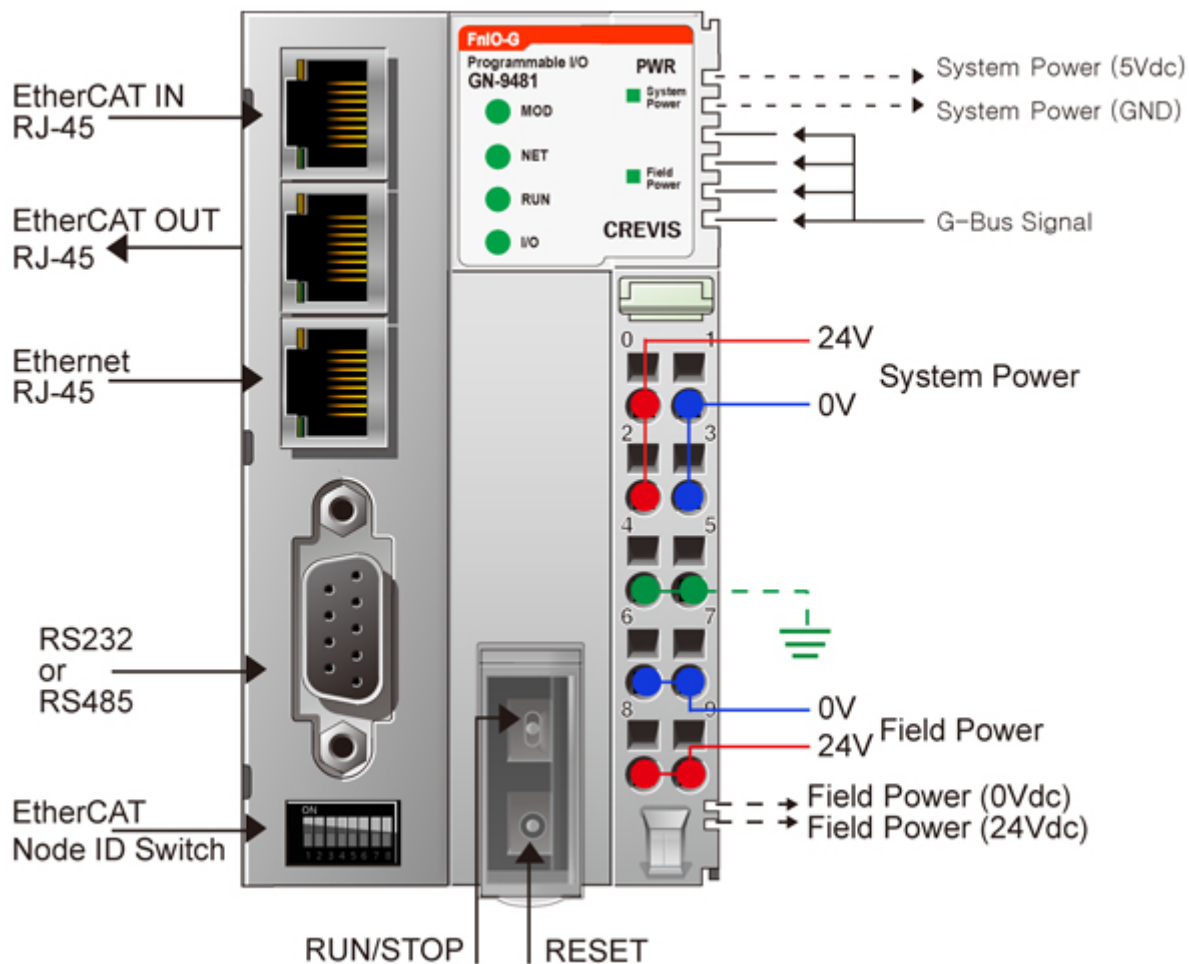
Применимо для GL-9972 / 73:



Состояние		Описание
1	2	
Вверх (ON)	Вверх (ON)	Задействовать терминальный резистор (RS-485, 1 кОм)
Вниз (OFF)	Вниз (OFF)	Не задействовать терминальный резистор (RS-485, 1 кОм)

6.3. GN-948x – Спецификация

6.3.1. Схема подключения

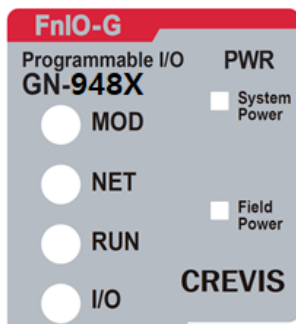


Контакт	Описание сигнала	Описание сигнала	Контакт
0	Системное питание, 24 В	Системное питание, 0 В	1
2	Системное питание, 24 В	Системное питание, 0 В	3
4	FG	FG	5
6	Полевое питание, 0 В	Полевое питание, 0 В	7
8	Полевое питание, 24 В	Полевое питание, 24 В	9

Предупреждение

- Системное и полевое питание должны быть изолированы друг от друга.
- Для системного питания должен использоваться отдельный источник питания.

6.3.2. Индикаторы



№	Функция / Описание	Цвет
MOD	Статус модуля	Зелёный/ Красный
NET	Статус сетевого соединения	Зелёный / Красный
RUN	Статус приложения ПЛК	Зелёный / Красный
IOS	Статус модулей расширения	Зелёный/ Красный
System Power	Статус системного питания	Зелёный
Field Power	Статус полевого питания	Зелёный

6.3.3. Состояния индикаторов

Индикатор «MOD»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания	Индикатор не горит	Нет питания
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Инициализация	Индикатор мигает зелёным	Инициализация параметров в EEPROM
Сервисный режим IAP	Индикатор последовательно мигает зелёным и красным	Сервисный режим IAP (обновление СПО ПЛК). В данном режиме IP-адрес ПЛК - 192.168.100.10. Для доступа к веб-серверу рекомендуется использовать браузер Firefox
Неисправность модуля	Индикатор горит красным	Неисправность модуля (ошибка памяти, СПО и сторожевого таймера)
Отправка BootP/DHCP запросов	Индикатор мигает зелёным вместе с индикатором NET	ПЛК отправляет BootP/DHCP запросы для получения IP-адреса

Индикатор «NET»

Статус	Индикатор	Описание
Нет соединения	Индикатор не горит	Нет соединения

Есть соединение	Индикатор горит зелёным	Есть соединение
Pre-Operational (EtherCAT)	Индикатор мигает зелёным в режиме: ON : 200 мс / OFF : 200 мс	Подготовка к работе по EtherCAT
Safe-Operational (EtherCAT)	Индикатор мигает зелёным в режиме: ON : 200 мс / OFF : 1 с	Проверка безопасности соединения EtherCAT
Ошибка соединения	Индикатор горит красным	Ошибка соединения
Режим диагностики	Индикатор мигает красным	Режим диагностики
Отправка BootP/DHCP запросов	Индикатор мигает зелёным вместе с индикатором MOD	ПЛК отправляет BootP/DHCP запросы для получения IP-адреса

Индикатор «RUN»

Статус	Индикатор	Описание
Нет приложения ПЛК (CODESYS)	Индикатор не горит	Нет приложения ПЛК (CODESYS)
Приложение ПЛК (CODESYS) запущено	Индикатор горит зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) запущено
Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено	Индикатор мигает зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено
Ошибка приложения ПЛК (CODESYS)	Индикатор мигает красным	Ошибка приложения ПЛК (CODESYS)

Индикатор «IOS»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания / нет модулей расширения	Индикатор не горит	Нет питания / нет модулей расширения
Нет обмена данными с модулями расширения	Индикатор мигает зелёным	Соединение с модулями расширения по шине G-Bus есть, но нет обмена данными
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Ошибка обмена по внутренней шине	Индикатор горит красным	По крайней мере один из модулей расширения находится в состоянии ошибки (изменена конфигурация корзины во время работы, ошибка обмена по внутренней шине)

Ошибка конфигурации модулей расширения	Индикатор мигает красным	Ошибка при инициализации модулей расширения (некорректный ID модуля расширения, превышен максимальный объем данных модулей расширения, слишком много модулей расширения, ошибка инициализации, несовпадение кода производителя между ПЛК и модулем расширения)
----------------------------------------	--------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Индикаторы «System Power» / «Field Power»

Статус	Индикатор	Описание
Соответствующее питание не подключено	Индикатор не горит	Соответствующее питание не подключено
Соответствующее питание подключено	Индикатор горит зелёным	Соответствующее питание подключено

Индикация исключений

Статус	Индикация			
	MOD	NET	RUN	IOS
Программный сброс	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)	-
Заводской сброс	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)			
Ошибка по сторожевому таймеру IO	Красн.	-	Красн.	-
Ошибка по сторожевому таймеру задачи (CODESYS)	-	-	Красн.	-
Ошибка лицензии (CODESYS)	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 2 сек)	-
Переполнение heap памяти	Красн.	Красн.	-	-
Переполнение stack памяти или непредвиденная ошибка	Красн.	-	-	-
Аппаратный сбой	Красн.			

6.3.4. Технические характеристики

Параметры	Технические характеристики
Характеристики модуля	
Системное питание (UL)	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2
Системное питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC) Диапазон напряжения: 15 ~ 30 В (DC) Защита от напряжения обратной полярности
Рас рассеяние мощности	Номинальное 75 мА (24.0 В, DC)
Ток на модули расширения	1.5 А (5.0 В, DC)
Изоляция	Системное питание к внутренней логике: нет изоляции Системное питание драйвера ввода / вывода: есть изоляция
Полевое питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (Макс. 30 В) (DC) * Диапазон напряжения полевого питания отличается в зависимости от модуля расширения
Максимальный ток контактов полевого питания	10 А (DC)
Момент закручивания	0.8 Нм (7 lb-in)
Тип проводников	Кабель ввода/вывода Макс. 2.0 мм ² (AWG 14)
Масса	167 г
Размер модуля	54 мм x 99 мм x 70 мм
Эксплуатационная спецификация	
Температура эксплуатации	-25 °C ~ 60 °C
Температура эксплуатации (UL)	-20 °C ~ 60 °C
Температура хранения	-40 °C ~ 85 °C
Относительная влажность	5% ~ 90% без образования конденсата
Монтаж	DIN-рейка
Общая спецификация	
Ударопрочность	IEC 60068-2-27
Устойчивость к вибрации	IEC 60068-2-6, 4g
Электромагнитная эмиссия	EN 61000-6-4/ALL: 2011
Устойчивость к электромагнитным помехам	EN 61000-6-2: 2019
Место установки / Класс защиты	Возможна вертикальная и горизонтальная установка / IP20
Сертификаты	CE, UL

6.3.5. Характеристики программирования и интерфейса

Параметры	Технические характеристики		
Характеристики программируемого логического контроллера			
Модуль	GN-9481	GN-9482	GN-9483
Среда программирования ПЛК	CODESYS V3.5.17.3 с версией FW 3.xxx CODESYS V3.5.11.3 с версией FW 1.xxx, FW 2.xxx		
Среда исполнения ПЛК	Многозадачная		
Поддерживаемые языки программирования	IEC 61131-3 (LD – релейная логика, IL – низкоуровневый список инструкций, ST – структурированный текст, FBD – графический язык функциональных блоков, SFC – язык последовательных чартов)		
Объем памяти программ	512 Кбайт	16 Мбайт	
Объем памяти данных	96 Кбайт	16 Мбайт	
	Входные данные модулей расширения %IW0 - %IW2047		
	Выходные данные модулей расширения %QW0 - %QW2047		
	Внутренние данные адаптера %MW0 - %MW8191		
Объем энергонезависимой памяти	4 Кбайт	12 Кбайт	
	- Retain: 2 Кбайт	- Retain: 6 Кбайт	
	- Persistent: 2 Кбайт	- Persistent: 6 Кбайт	
OPC Сервер	Не поддерживается	OPC UA, OPC DA	
Онлайн-изменение программы	Не поддерживается	Поддерживается	
Загрузка/выгрузка исходного кода	Не поддерживается	Поддерживается	
Работа с файловой системой	Не поддерживается	Поддерживается	
Использование точек останова (Breakpoints)	Не поддерживается	Поддерживается	
Управление пользователями (User management) ¹⁾	Не поддерживается	Поддерживается	
TFTP (Trivial FTP)	Не поддерживается	Поддерживается	
SQL4CODESYS	Не поддерживается	Поддерживается	
MQTT Sparkplug B	Не поддерживается	Поддерживается	
MQTT (без TLS)	Поддерживается		
SNTP	Поддерживается		
SNMP (только Agent) ²⁾	Поддерживается		
Web-визуализация (CODESYS WebVisu)	Не поддерживается		Поддерживается

Максимальное количество задач (Общее)	10	
Максимальное количество задач (тип «Циклическая»)	10	
Максимальное количество задач (тип «Статус»)	10	
Производительность	0.0306 мкс	0.1667 мкс
RTC ³⁾	Энергонезависимость: до 15 дней, Расхождение: менее 2 мин в месяц	

- 1) Функционирование с ограничениями.
- 2) Поддерживается стандартный формат "RFC1213-MIB"
- 3) RTC (часы реального времени)

Время зарядки встроенной батареи	Хранение времени RTC при 25°C	*** Предупреждение
4 часа	> 2 дней	При разрядке встроенной батареи и отсутствии питания системы: - Retain данные не сохраняются (только для GN-9481). - Время RTC сбросится к начальному значению.
12 часов	> 12 дней	
16 часов	> 15 дней	

- Рекомендуется заряжать разряженную батарею не менее 16 часов.
- Время хранения RTC может варьироваться в зависимости от температуры и окружающей среды.
- Батарея является одним из компонентов печатной платы в корпусе ПЛК. Это значит, что его нельзя проверить визуально, но можно зарядить, подав напряжение питания системы (system power).

Характеристики интерфейса	
Тип адаптера	Ведомое устройство (Slave) - EtherCAT Ведомое устройство (Slave) / Ведущее устройство (Master) Modbus TCP / RTU
Количество модулей расширения	Максимум 63 модуля
Объем данных модулей расширения (Входные + выходные)	Максимум 128 байт на модуль расширения
Количество ведомых устройств	Ограничено спецификацией протокола Ethernet
Скорость передачи данных	10/100 Мб/с, автоматическое согласование скорости передачи, полный дуплекс
Коннектор Ethernet	RJ-45, 1 коннектор
Коннектор EtherCAT	RJ-45, 2 коннектора (IN, OUT)
Макс. PDO - Process Data Object (EtherCAT)	RxPDO: 64 TxPDO: 64
Макс. размер данных (EtherCAT)	Режим Moduler: Максимальный размер настраивается в соответствии с размером ввода-вывода. Режим Non-Moduler: 256 байт.
Макс. количество сетевых узлов	65 535

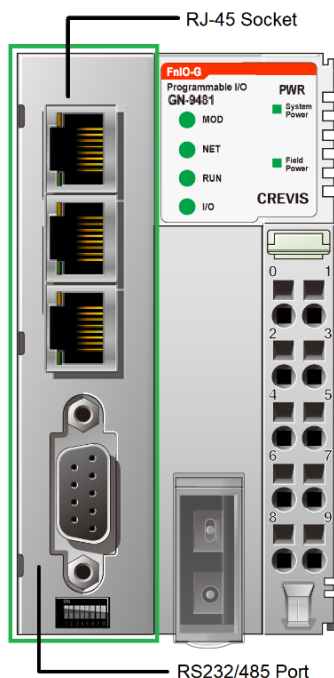
(EtherCAT)	
Дополнительные возможности	Modbus TCP, Modbus UDP, SNTP, SNMP, HTTP (Web-сервер и Web-Визуализация), DHCP/BOOTP, OPC DA/UA Сервер
Максимальное количество сокетов	GN-9481 – UDP: 16, TCP: 16 GN-9482/83 – UDP: 16, TCP: 64
Последовательный порт	RS-232 / RS-485 (коннектор DB-9)
Протокол последовательного порта	Modbus RTU (Скорость передачи: 2400 ~ 115200 бод) По умолчанию: 115200 бод
Индикаторы	6 индикаторов статуса (зелёный / красный)
Расположение модуля	Самая левая позиция в корзине

6.3.6. Количество Ethernet соединений

Функция*	Модуль	Максимальное количество соединений
Web-визуализация	GN-9483	Могут быть одновременно включены только по одному экземпляру этих функций
ARTI (OPC Сервер)	GN-9482/3	
Связь по протоколу CODESYS	GN-9481/2/3	
Сетевые переменные	GN-9481/2/3	
Modbus TCP Master	GN-9481	Может быть подключено одновременно 16 Modbus Slave
	GN-9482/3	Может быть подключено одновременно 64 Modbus Slave
Modbus TCP Slave	GN-9481	Может быть подключено одновременно 16 Modbus Master
	GN-9482/3	Может быть подключено одновременно 64 Modbus Master
Web-сервер	GN-9481	Может быть подключено одновременно 16 Web-клиентов
	GN-9482/3	Может быть подключено одновременно 64 Web-клиентов

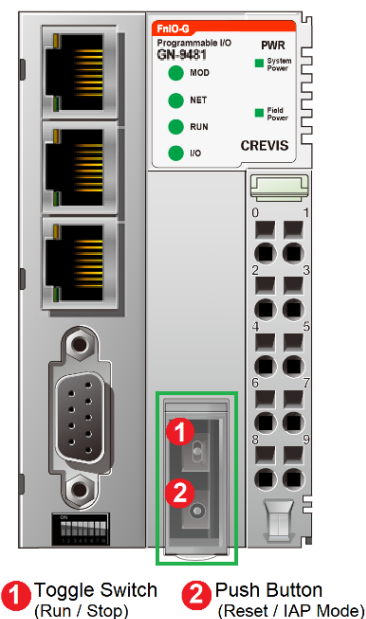
* При использовании этих функций максимальное число одновременно открытых сокетов (GN-9481: 16, GN-9482/3: 64).

6.3.7 Распиновка разъема RJ-45 и последовательного порта RS232/485



2 * EtherCAT + 1 * Ethernet (RJ-45)		RS-232/RS-485 (DB-9)	
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TD «+»	1	-
2	TD «-»	2	RS-232 TxD
3	RD «+»	3	RS-232 RxD
4	-	4	-
5	-	5	RS-232 GND
6	RD «-»	6	RS-485 D+
7	-	7	-
8	-	8	RS-485 D-
Корпус	Экран	9	-

6.3.8 Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса



- 1 Toggle Switch (Run / Stop) 2 Push Button (Reset / IAP Mode)

Состояние переключателя	Приложение адаптера	Описание
Вверх	Запущено	Запустить приложение
Вниз	Остановлено	Остановить приложение

Действие с кнопкой	Состояние адаптера	Описание
Нажать и отпустить	Перезапуск приложения	Перезапустить и потом остановить приложение
Зажать на 5 секунд и перезагрузить по питанию	Удаление приложения	Очистить области памяти программы и данных
Зажать на 20 секунд и перезагрузить по питанию	Сброс на заводские настройки	Очистить области памяти программы, данных и настройки ПЛК
Зажать и с зажатой кнопкой перезагрузить по питанию	Режим IAP	Включить режим IAP (для обновления СПО)

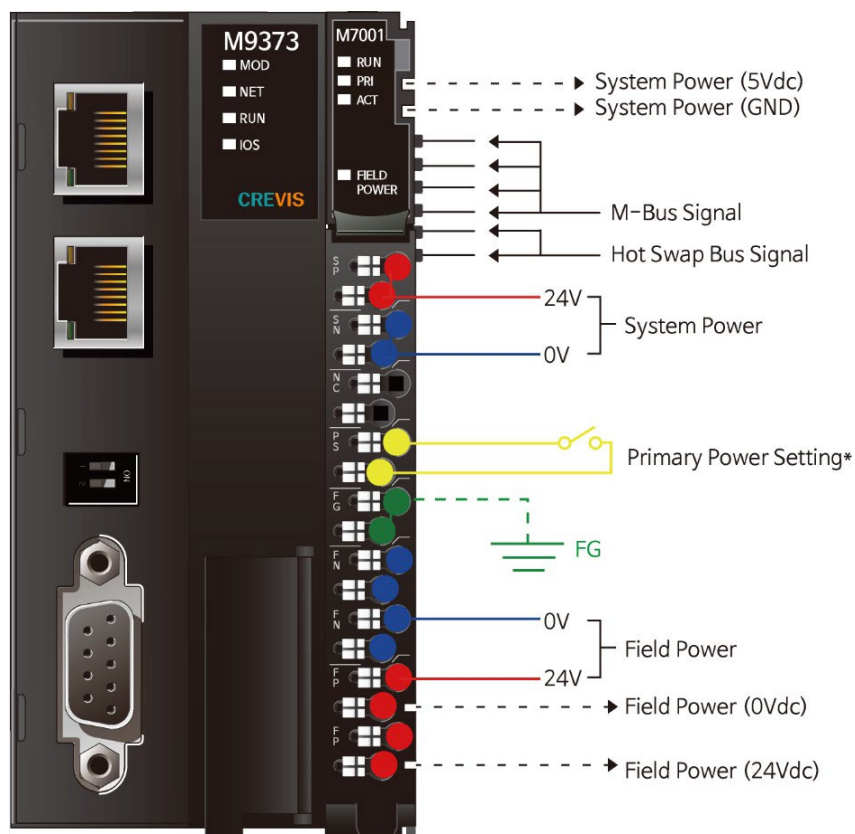
6.3.9 Установка идентификатора узла EtherCAT Slave



DIP-переключатель	Описание
1	Идентификационное значение DIP бит 0
2	Идентификационное значение DIP бит 1
3	Идентификационное значение DIP бит 2
4	Идентификационное значение DIP бит 3
5	Идентификационное значение DIP бит 4
6	Идентификационное значение DIP бит 5
7	Идентификационное значение DIP бит 6
8	Идентификационное значение DIP бит 7

6.4. M937x – Спецификация

6.4.1. Схема подключения



Контакт	Описание сигнала	Описание сигнала	Контакт
0 (SP)	Системное питание, 24 В	Системное питание, 24 В	1 (SP)
2 (SN)	Системное питание, 0 В	Системное питание, 0 В	3 (SN)
4 (NC)	Не используется	Не используется	5 (NC)
6 (PS)	Выбор основного модуля питания (для резервирования питания необходимо добавить дополнительный модуль M7001)		7 (PS)
8 (FG)	FG	FG	9 (FG)
10 (FN)	Полевое питание, 0 В	Полевое питание, 0 В	11 (FN)
12 (FN)	Полевое питание, 0 В	Полевое питание, 0 В	13 (FN)
14 (FP)	Полевое питание, 24 В	Полевое питание, 24 В	15 (FP)
16 (FP)	Полевое питание, 24 В	Полевое питание, 24 В	17 (FP)

*Замкните контакты 6 и 7 (PS) чтобы задать основным один из двух модулей питания M7001.

Предупреждение

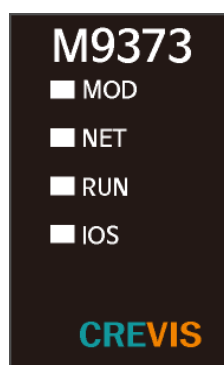
- Системное и полевое питание должны быть изолированы друг от друга.

- Для системного питания должен использоваться отдельный источник питания.
- Минимальное расстояние между изолированными частями:

Клеммная колодка	Расстояние в воздухе	Расстояние по поверхности	СТІ
RTB18C	1.5 мм	1.5 мм	$175 \leq \text{CTI} \leq 400$

Между изолированными частями под напряжением противоположной полярности должно соблюдаться приведенное минимальное расстояние в миллиметрах; и между изолированной частью, находящейся под напряжением, и заземленной частью, включая любую монтажную поверхность или открытую металлическую часть.

6.4.2. Индикаторы M937x



№	Функция / Описание	Цвет
MOD	Статус модуля	Зелёный/ Красный
NET	Статус сетевого соединения	Зелёный / Красный
RUN	Статус приложения ПЛК	Зелёный / Красный
IOS	Статус модулей расширения	Зелёный/ Красный

6.4.3. Состояния индикаторов M937x

Индикатор «MOD»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания	Индикатор не горит	Нет питания
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Инициализация	Индикатор мигает зелёным	Инициализация параметров в EEPROM
Сервисный режим IAP	Индикатор последовательно мигает зелёным и красным	Сервисный режим IAP (обновление СПО ПЛК). В данном режиме IP-адрес ПЛК - 192.168.100.10. Для доступа к веб-серверу рекомендуется использовать браузер Firefox

Неисправность модуля	Индикатор горит красным	Неисправность модуля (ошибка памяти, СПО и сторожевого таймера)
Отправка BootP/DHCP запросов	Индикатор мигает зелёным вместе с индикатором NET	ПЛК отправляет BootP/DHCP запросы для получения IP-адреса

Индикатор «NET»

Статус	Индикатор	Описание
Нет соединения	Индикатор не горит	Нет соединения
Есть соединение	Индикатор горит зелёным	Есть соединение
Ошибка соединения	Индикатор горит красным	Ошибка соединения
Режим диагностики	Индикатор мигает красным	Режим диагностики
Отправка BootP/DHCP запросов	Индикатор мигает зелёным вместе с индикатором MOD	ПЛК отправляет BootP/DHCP запросы для получения IP-адреса

Индикатор «RUN»

Статус	Индикатор	Описание
Нет приложения ПЛК (CODESYS)	Индикатор не горит	Нет приложения ПЛК (CODESYS)
Приложение ПЛК (CODESYS) запущено	Индикатор горит зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) запущено
Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено	Индикатор мигает зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено
Сбой СПО ПЛК	Индикатор горит красным	Возникла неисправимая ошибка СПО ПЛК
Ошибка приложения ПЛК (CODESYS)	Индикатор мигает красным	Ошибка приложения ПЛК (CODESYS)

Индикатор «IOS»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания / нет модулей расширения	Индикатор не горит	Нет питания / нет модулей расширения

Нет обмена данными с модулями расширения	Индикатор мигает зелёным	Соединение с модулями расширения по шине M-Bus есть, но нет обмена данными
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Ошибка обмена по внутренней шине	Индикатор мигает красным	По крайней мере один из модулей расширения находится в состоянии ошибки (изменена конфигурация корзины во время работы, ошибка обмена по внутренней шине, несовпадение кода производителя между ПЛК и модулем расширения при включенной функции горячей замены)
Ошибка конфигурации модулей расширения	Индикатор горит красным	Ошибка при инициализации модулей расширения (некорректный ID модуля расширения, превышен максимальный объём данных модулей расширения, слишком много модулей расширения, ошибка инициализации, несовпадение кода производителя между ПЛК и модулем расширения при выключенной функции горячей замены)

Индикация исключений

Статус	Индикация			
	MOD	NET	RUN	IOS
Программный сброс	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)	-
Заводской сброс	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)			
Ошибка по сторожевому таймеру IO	Красн.	-	Красн.	-
Ошибка по сторожевому таймеру задачи (CODESYS)	-	-	Красн.	-
Ошибка лицензии (CODESYS)	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 2 сек)	-
Переполнение heap памяти	Красн.	Красн.	-	-
Переполнение stack памяти или непредвиденная ошибка	Красн.	-	-	-

Аппаратный сбой	Красн.
-----------------	--------

6.4.4. Индикаторы M7001



№	Функция / Описание	Цвет
RUN	Статус шины M-Bus	Зелёный
PRI	Приоритет модуля питания	Зелёный
ACT	Активность модуля	Зелёный
Field Power	Статус полевого питания	Зелёный

6.4.5. Состояния индикаторов M7001

Индикатор «RUN»

Статус	Индикатор	Описание
Основной модуль питания	Индикатор горит	Модуль питания работает в режиме основного
Резервный модуль питания	Индикатор не горит	Резервный модуль в режиме ожидания

Индикатор «PRI»

Статус	Индикатор	Описание
Основной модуль питания	Индикатор горит	Модуль питания выбран основным
Резервный модуль питания	Индикатор не горит	Модуль питания является резервным

Индикатор «ACT»

Статус	Индикатор	Описание
Активность модуля	Индикатор горит	Модуль в работе (Активный)

	Индикатор не горит	Модуль не в работе (В резерве)
--	--------------------	--------------------------------

Индикатор «Field Power»

Статус	Индикатор	Описание
Полевое питание не подключено	Индикатор не горит	Полевое питание не подключено
Полевое питание подключено	Индикатор горит	Полевое питание подключено (24 В)

6.4.6. Технические характеристики

Параметры	Технические характеристики
Характеристики модуля	
Системное питание (UL)	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2
Системное питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (DC) Диапазон напряжения: 15 ~ 28.8 В (DC) Защита от напряжения обратной полярности
Рассеяние мощности	Номинальное 110 мА (24.0 В, DC)
Ток на модули расширения	1.5 А (5.0 В, DC) (~1.4 А с учетом потребления самого ПЛК)
Изоляция	Системное питание к внутренней логике: нет изоляции Системное питание драйвера ввода / вывода: есть изоляция
Полевое питание	Напряжение питания: номинальное 24 В (макс. 28.8 В) (DC) * Диапазон напряжения полевого питания отличается в зависимости от модуля расширения
Максимальный ток контактов полевого питания	10 А (DC)
Момент закручивания	0.8 Нм (7 lb-in)
Тип проводников	Кабель ввода/вывода Макс. 1.3 мм ² (AWG 16)
Масса	179 г
Размер модуля	54 мм x 110 мм x 75 мм
Эксплуатационная спецификация	
Температура эксплуатации	-25 °C ~ 60 °C
Температура эксплуатации (UL)	-25 °C ~ 60 °C
Температура хранения	-40 °C ~ 85 °C
Относительная влажность	5% ~ 90% без образования конденсата
Монтаж	DIN-рейка

Общая спецификация	
Ударопрочность	IEC 60068-2-27
Устойчивость к вибрации	IEC 60068-2-6, 4g
Электромагнитная эмиссия	EN 61000-6-4/ALL: 2011
Устойчивость к электромагнитным помехам	EN 61000-6-2: 2019
Место установки / Класс защиты	Возможна вертикальная и горизонтальная установка
Сертификаты	UL, ATEX, CE, UKCA, ABS, BV, CCS, DNV, KR, LR

6.4.7. Характеристики программирования и интерфейса

Параметры	Технические характеристики		
Характеристики программируемого логического контроллера			
Модуль	M9371	M9372	M9373
Среда программирования ПЛК	CODESYS V3.5.17.3 с версией FW 3.xxx CODESYS V3.5.11.3 с версией FW 1.xxx, FW 2.xxx		
Среда исполнения ПЛК	Многозадачная		
Поддерживаемые языки программирования	IEC 61131-3 (LD – релейная логика, IL – низкоуровневый список инструкций, ST – структурированный текст, FBD – графический язык функциональных блоков, SFC – язык последовательных чартов)		
Объем памяти программ	512 Кбайт	16 Мбайт	
Объем памяти данных	96 Кбайт	16 Мбайт	
	Входные данные модулей расширения %IW0 - %IW2047		
	Выходные данные модулей расширения %QW0 - %QW2047		
	Внутренние данные адаптера %MW0 - %MW8191		
Объем энергонезависимой памяти	4 Кбайт	12 Кбайт	
	- Retain: 2 Кбайт	- Retain: 6 Кбайт	
	- Persistent: 2 Кбайт	- Persistent: 6 Кбайт	
OPC Сервер	Не поддерживается	OPC UA, OPC DA	
Онлайн-изменение программы	Не поддерживается	Поддерживается	
Загрузка/выгрузка исходного кода	Не поддерживается	Поддерживается	
Работа с файловой системой	Не поддерживается	Поддерживается	
Использование точек останова (Breakpoints)	Не поддерживается	Поддерживается	
Управление пользователями (User management) ¹⁾	Не поддерживается	Поддерживается	

TFTP (Trivial FTP)	Не поддерживается	Поддерживается
SQL4CODESYS	Не поддерживается	Поддерживается
MQTT Sparkplug B	Не поддерживается	Поддерживается
MQTT (без TLS)	Поддерживается	
SNTP	Поддерживается	
SNMP (только Agent) ²⁾	Поддерживается	
Web-визуализация (CODESYS WebVisu)	Не поддерживается	Поддерживается
Максимальное количество задач (Общее)	10	
Максимальное количество задач (тип «Циклическая»)	10	
Максимальное количество задач (тип «Статус»)	10	
Производительность	0.0311 мкс	0.1627 мкс
RTC ³⁾	Энергонезависимость: до 15 дней, Расхождение: менее 2 мин в месяц	

1) Функционирование с ограничениями.

2) Поддерживается стандартный формат "RFC1213-MIB"

3) RTC (часы реального времени)

Время зарядки встроенной батареи	Хранение времени RTC при 25°C	*** Предупреждение
4 часа	> 2 дней	При разрядке встроенной батареи и отсутствии питания системы: - Retain данные не сохраняются (только для M9371). - Время RTC сбросится к начальному значению.
12 часов	> 12 дней	
16 часов	> 15 дней	

- Рекомендуется заряжать разряженную батарею не менее 16 часов.

- Время хранения RTC может варьироваться в зависимости от температуры и окружающей среды.

- Батарея является одним из компонентов печатной платы в корпусе ПЛК. Это значит, что его нельзя проверить визуально, но можно зарядить, подав напряжение питания системы (system power).

Характеристики интерфейса	
Тип адаптера	Ведомое устройство (Slave) / Ведущее устройство (Master) Modbus TCP / RTU
Количество модулей расширения	Максимум 63 модуля
Объем данных модулей расширения (Входные + выходные)	Максимум 128 байт на модуль расширения
Количество ведомых устройств	Ограничено спецификацией протокола Ethernet
Скорость передачи данных	10/100 Мб/с, автоматическое согласование скорости передачи, полный дуплекс

Коннектор	RJ-45, 2 коннектора
Дополнительные возможности	Modbus TCP, Modbus UDP, SNTP, SNMP, HTTP (Web-сервер и Web-Визуализация), DHCP/BOOTP, OPC DA/UA Сервер
Максимальное количество сокетов	M9371 – UDP: 16, TCP: 16 M9372/73 – UDP: 16, TCP: 64
Последовательный порт	RS-232 / RS-485 (коннектор DB-9)
Протокол последовательного порта	Modbus RTU (Скорость передачи: 2400 ~ 115200 бод) По умолчанию: 115200 бод
Индикаторы	6 индикаторов статуса (зелёный / красный)
Расположение модуля	Самая левая позиция в корзине

6.4.8. Количество Ethernet соединений

Функция*	Модуль	Максимальное количество соединений
Web-визуализация	M9373	Могут быть одновременно включены только по одному экземпляру этих функций
ARTI (OPC Сервер)	M9372/3	
Связь по протоколу CODESYS	M9371/2/3	
Сетевые переменные	M9371/2/3	
Modbus TCP Master	M9371	Может быть подключено одновременно 16 Modbus Slave
	M9372/3	Может быть подключено одновременно 64 Modbus Slave
Modbus TCP Slave	M9371	Может быть подключено одновременно 16 Modbus Master
	M9372/3	Может быть подключено одновременно 64 Modbus Master
Web-сервер	M9371	Может быть подключено одновременно 16 Web-клиентов
	M9372/3	Может быть подключено одновременно 64 Web-клиентов

* При использовании этих функций максимальное число одновременно открытых сокетов (M9371: 16, M9372/3: 64).

Рекомендации по горячей замене модулей ввода/вывода

Рекомендуется менять один слот за раз.

Если заменено несколько слотов, их необходимо монтировать последовательно, начиная со слота, ближайшего к ПЛК.

6.4.9 Распиновка разъема RJ-45 и последовательного порта RS232/485



RJ-45		RS-232/RS-485 (DB-9)	
Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TD «+»	1	-
2	TD «-»	2	RS-232 TxD
3	RD «+»	3	RS-232 RxD
4	-	4	-
5	-	5	RS-232 GND
6	RD «-»	6	RS-485 D+
7	-	7	-
8	-	8	RS-485 D-
Корпус	Экран	9	-

6.4.10 Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса

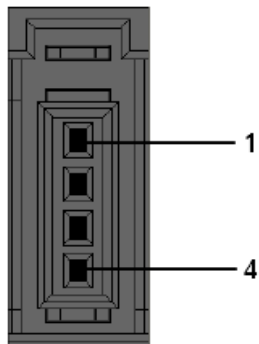
Состояние переключателя	Приложение адаптера	Описание
Вверх	Запущено	Запустить приложение
Вниз	Остановлено	Остановить приложение

Действие с кнопкой	Состояние адаптера	Описание
Нажать и отпустить	Перезапуск приложения	Перезапустить и потом остановить приложение
Зажать на 5 секунд и перезагрузить по питанию	Удаление приложения	Очистить области памяти программы и данных
Зажать на 20 секунд и перезагрузить по питанию	Сброс на заводские настройки	Очистить области памяти программы, данных и настройки ПЛК
Зажать и с зажатой кнопкой перезагрузить по	Режим IAP	Включить режим IAP (для обновления СПО)



питанию		
---------	--	--

6.4.11 Распиновка сервисного порта RS232



Контакт	Сигнал	Описание
1	-	-
2	TxD	RS232 TXD
3	RxD	RS232 RXD
4	GND	RS232 GND

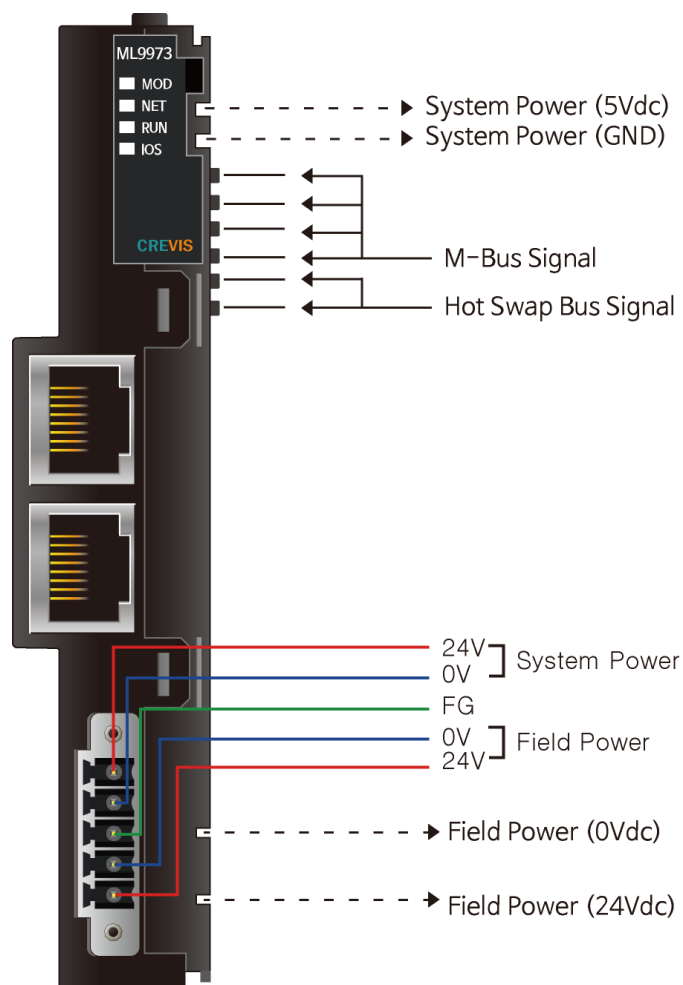
6.4.12 DIP-переключатель терминального резистора



Состояние		Описание
1	2	
ON	ON	Задействовать терминальный резистор (RS-485)
OFF	OFF	Не задействовать терминальный резистор (RS-485)

6.5. ML997x – Спецификация

6.5.1. Схема подключения



Контакт	Описание сигнала
1	Системное питание, 24 В
2	Системное питание, 0 В
3	FG
4	Полевое питание, 0 В
5	Полевое питание, 24 В

Предупреждение

- Системное и полевое питание должны быть изолированы друг от друга.
- Для системного питания должен использоваться отдельный источник питания.

6.5.2. Индикаторы



№	Функция / Описание	Цвет
MOD	Статус модуля	Зелёный / Красный
NET	Статус сетевого соединения	Зелёный / Красный
RUN	Статус приложения ПЛК	Зелёный / Красный
IOS	Статус модулей расширения	Зелёный / Красный

6.5.3. Состояния индикаторов

Индикатор «MOD»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания	Индикатор не горит	Нет питания
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Сервисный режим IAP	Индикатор последовательно мигает зелёным и красным	Сервисный режим IAP (обновление СПО ПЛК). В данном режиме IP-адрес ПЛК - 192.168.100.10. Для доступа к веб-странице рекомендуется использовать браузер Firefox
Незначительная ошибка модуля	Индикатор мигает красным	Незначительная ошибка модуля (ошибка контрольной суммы EEPROM)
Неисправность модуля	Индикатор горит красным	Неисправность модуля (ошибка памяти, СПО и сторожевого таймера)
Отправка BootP/DHCP запросов	Индикатор мигает зелёным вместе с индикатором NET	ПЛК отправляет BootP/DHCP запросы для получения IP-адреса

Индикатор «NET»

Статус	Индикатор	Описание
Нет соединения	Индикатор не горит	Нет соединения

Есть соединение	Индикатор горит зелёным	Есть соединение
-----------------	-------------------------	-----------------

Индикатор «RUN»

Статус	Индикатор	Описание
Нет приложения ПЛК (CODESYS)	Индикатор не горит	Нет приложения адаптера (CODESYS)
Приложение ПЛК (CODESYS) запущено	Индикатор горит зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) запущено
Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено	Индикатор мигает зелёным	Приложение ПЛК (CODESYS) остановлено
Неисправность модуля	Индикатор горит красным	Неисправность модуля (ошибка памяти, СПО и сторожевого таймера)
Ошибка памяти	Индикатор мигает зеленым и красным	Превышен лимит памяти
Диагностика	Индикатор мигает красным	Корзина адаптера, заданная в приложении адаптера (CODESYS) не совпадает с текущей корзиной

Индикатор «IOS»

Статус	Индикатор	Описание
Нет питания / нет модулей расширения	Индикатор не горит	Нет питания / нет модулей расширения
Нет обмена данными с модулями расширения	Индикатор мигает зелёным	Соединение с модулями расширения по шине M-Bus есть, но нет обмена данными
Нормальная работа	Индикатор горит зелёным	Нормальная работа
Ошибка обмена по внутренней шине	Индикатор мигает красным	По крайней мере один из модулей расширения находится в состоянии ошибки (изменена конфигурация корзины во время работы, ошибка обмена по внутренней шине, несовпадение кода производителя между ПЛК и модулем расширения при включенной функции горячей замены)

Ошибка конфигурации модулей расширения	Индикатор горит красным	Ошибка при инициализации модулей расширения (некорректный ID модуля расширения, превышен максимальный объем данных модулей расширения, слишком много модулей расширения, ошибка инициализации, несовпадение кода производителя между ПЛК и модулем расширения при выключенной функции горячей замены)
----------------------------------------	-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Индикация исключений

Статус	Индикация			
	MOD	NET	RUN	IOS
Программный сброс	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)	-
Заводской сброс	Красн./Зелен. (мигание каждые 0,25 сек)			
Ошибка по сторожевому таймеру IO	Красн.	-	Красн.	-
Ошибка по сторожевому таймеру задачи (CODESYS)	-	-	Красн.	-
Ошибка лицензии (CODESYS)	-	-	Красн./Зелен. (мигание каждые 2 сек)	-
Переполнение heap памяти	Красн.	Красн.	-	-
Переполнение stack памяти или непредвиденная ошибка	Красн.	-	-	-
Аппаратный сбой	Красн.			

6.5.4. Технические характеристики

Параметры		Технические характеристики
Характеристики модуля		
Системное питание (UL)		Напряжение питания: номинальное 24 В (DC), класс 2
Системное питание		Напряжение питания: номинальное 24 В (DC) Диапазон напряжения: 18 ~ 28.8 В (DC) Защита от напряжения обратной полярности
Рас рассеяние мощности	ML9971	Номинальное 60 мА (24.0 В, DC)
	ML9972 / 73	Номинальное 50 мА (24.0 В, DC)
Ток на модули расширения		1.0 А (5.0 В, DC)
Изоляция		Системное питание к внутренней логике: нет изоляции Системное питание драйвера ввода / вывода: есть изоляция
Полевое питание		Напряжение питания: номинальное 24 В (макс. 30 В) (DC) * Диапазон напряжения полевого питания отличается в зависимости от модуля расширения
Максимальный ток контактов полевого питания		8.0 А (DC)
Момент закручивания		0.8 Нм (7 lb-in)
Тип проводников		Кабель ввода/вывода Макс. 2.0 мм ² (AWG 14)
Масса		84 г
Размер модуля		23 мм x 110 мм x 75 мм
Эксплуатационная спецификация		
Температура эксплуатации		-25 °C ~ 60 °C
Температура эксплуатации (UL)		-20 °C ~ 60 °C
Температура хранения		-40 °C ~ 85 °C
Относительная влажность		5% ~ 90% без образования конденсата
Монтаж		DIN-рейка
Общая спецификация		
Ударопрочность		IEC 60068-2-27
Устойчивость к вибрации		IEC 60068-2-6, 4g
Электромагнитная эмиссия		EN 61000-6-4/ALL: 2011
Устойчивость к электромагнитным помехам		EN 61000-6-2: 2019
Место установки / Класс защиты		Возможна вертикальная и горизонтальная установка
Сертификаты		UL, CE, UKCA

6.5.5. Характеристики программирования и интерфейса

Параметры	Технические характеристики		
Характеристики программируемого логического контроллера			
Модуль	ML9971	ML9972	ML9973
Среда программирования ПЛК	CODESYS V3.5.17.3		
Среда исполнения ПЛК	Многозадачная		
Поддерживаемые языки программирования	IEC 61131-3 (LD – релейная логика, IL – низкоуровневый список инструкций, ST – структурированный текст, FBD – графический язык функциональных блоков, SFC – язык последовательных чартов)		
Объем памяти программ	512 Кбайт	16 Мбайт	
Объем памяти данных	96 Кбайт	16 Мбайт	
	Входные данные модулей расширения %IW0 - %IW2047		
	Выходные данные модулей расширения %QW0 - %QW2047		
	Внутренние данные адаптера %MWO - %MW8191		
Объем энергонезависимой памяти	4 Кбайт	32 Кбайт	
	- Retain: 2 Кбайт	- Retain: 16 Кбайт	
	- Persistent: 2 Кбайт	- Persistent: 16 Кбайт	
OPC Сервер	Не поддерживается	OPC UA, OPC DA	
Онлайн-изменение программы	Не поддерживается	Поддерживается	
Загрузка/выгрузка исходного кода	Не поддерживается	Поддерживается	
Работа с файловой системой	Не поддерживается	Поддерживается	
Использование точек останова (Breakpoints)	Не поддерживается	Поддерживается	
Управление пользователями (User management) ¹⁾	Не поддерживается	Поддерживается	
TFTP (Trivial FTP)	Не поддерживается	Поддерживается	
SQL4CODESYS	Не поддерживается	Поддерживается	
MQTT Sparkplug B	Не поддерживается	Поддерживается	
MQTT (без TLS)	Поддерживается		
SNTP	Поддерживается		
SNMP (только Agent) ²⁾	Не поддерживается	Поддерживается	
Web-визуализация (CODESYS WebVisu)	Не поддерживается		Поддерживается

Максимальное количество задач (Общее)	10	
Максимальное количество задач (тип «Циклическая»)	10	
Максимальное количество задач (тип «Статус»)	10	
Производительность	0.0186 мкс	0.1648 мкс
RTC ³⁾	Энергонезависимость: до 15 дней, Расхождение: менее 2 мин в месяц	

- 1) Функционирование с ограничениями.
- 2) Поддерживается стандартный формат "RFC1213-MIB"
- 3) RTC (часы реального времени)

Время зарядки встроенной батареи	Хранение времени RTC при 25°C	*** Предупреждение
4 часа	> 2 дней	При разрядке встроенной батареи и отсутствии питания системы: - Retain данные не сохраняются (только для ML9971). - Время RTC сбросится к начальному значению.
12 часов	> 12 дней	
16 часов	> 15 дней	

- Рекомендуется заряжать разряженную батарею не менее 16 часов.
- Время хранения RTC может варьироваться в зависимости от температуры и окружающей среды.
- Батарея является одним из компонентов печатной платы в корпусе ПЛК. Это значит, что его нельзя проверить визуально, но можно зарядить, подав напряжение питания системы (system power).

Параметры	Характеристики интерфейса	
Модуль	ML9971	ML9972 / 73
Тип адаптера	Ведомое устройство (Slave) / Ведущее устройство (Master)	
Протокол обмена Modbus	TCP	TCP / RTU
Количество модулей расширения	Макс. 10 модулей	Максимум 63 модуля
Объем данных модулей расширения (Входные + выходные)	Максимум 128 байт на модуль расширения	
Количество ведомых устройств	Ограничено спецификацией протокола Ethernet	
Скорость передачи данных	10/100 Мб/с, автоматическое согласование скорости передачи, полный дуплекс	
Ethernet порт (RJ-45)	2	1
Последовательный порт (RJ-45)	0	1
Дополнительные возможности	Modbus TCP / UDP, SNTP, HTTP (Web-серв.), DHCP / BOOTP	Modbus TCP / UDP, SNTP, SNMP, HTTP (Web-сервер и Web-Визуализация), DHCP / BOOTP, OPC DA/UA Сервер

Максимальное количество сокетов	UDP: 10 TCP: 10	UDP: 16 TCP: 64
Протокол последовательного порта	-	Modbus RTU (Скорость передачи: 2400 ~ 115200 бод). По умолчанию: 115200 бод
Индикаторы	4 индикатора статуса (зелёный / красный)	
Расположение модуля	Самая левая позиция в корзине	

6.5.6. Количество Ethernet соединений

Функция*	Модуль	Максимальное количество соединений
Web-визуализация	ML9973	Могут быть одновременно включены только по одному экземпляру этих функций
ARTI (OPC Сервер)	ML9972 / 73	
Связь по протоколу CODESYS	ML9971 / 72 / 73	
Сетевые переменные	ML9972 / 73	
Modbus TCP Master	ML9971	Может быть подключено одновременно 1 Modbus Slave
	ML9972 / 73	Может быть подключено одновременно 64 Modbus Slave
Modbus TCP Slave	ML9971	Может быть подключено одновременно 10 Modbus Master
	ML9972 / 73	Может быть подключено одновременно 64 Modbus Master
Web-сервер	ML9971	Может быть подключено одновременно 10 Web-клиентов
	ML9972 / 73	Может быть подключено одновременно 64 Web-клиентов

* При использовании этих функций максимальное число одновременно открытых сокетов (ML9971: 10, ML9972 / 73: 64).

6.5.7. Количество устройств последовательного интерфейса

Функция	Модуль	Максимальное количество устройств
Modbus RTU Master	GL-9972 / 73	RS-232: 1 Modbus RTU Slave может быть подключен
		RS-485: 31 Modbus RTU Slave может быть подключен

Рекомендации по горячей замене модулей ввода/вывода

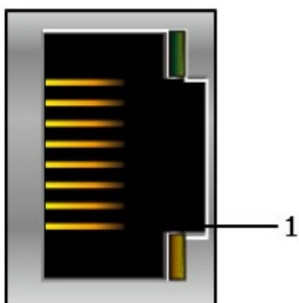
Рекомендуется менять один слот за раз.

Если заменено несколько слотов, их необходимо монтировать последовательно, начиная

со слота, ближайшего к ПЛК.

6.5.8 Распиновка коннекторов RJ-45: Ethernet и последовательный порт

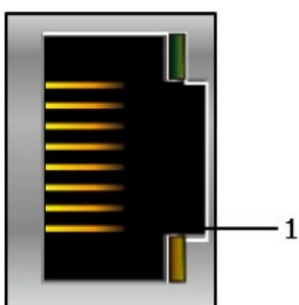
Применимо для ML9971 (Ethernet разъем * 2шт.):



Ethernet разъем * 2 шт.

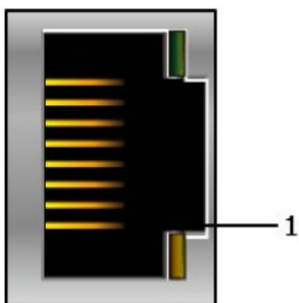
RJ-45	Название сигнала	Описание
1	TD+	Передача +
2	TD-	Передача -
3	RD+	Прием +
4	-	
5	-	
6	RD-	Прием -
7	-	
8	-	
Корпус	Экран	

Применимо для ML9972 / 73 (Ethernet разъем * 1шт. + Последовательный порт * 1шт.):



Ethernet разъем * 1 шт.

RJ-45	Название сигнала	Описание
1	TD+	Передача +
2	TD-	Передача -
3	RD+	Прием +
4	-	
5	-	
6	RD-	Прием -
7	-	
8	-	
Корпус	Экран	



Последовательный порт * 1 шт.

RJ-45	Название сигнала	Описание
1	D+	RS-485 D+
2	D-	RS-485 D-
3	GND	
4	-	-
5	-	
6	GND	
7	TXD	RS-232 TXD
8	RXD	RS-232 RXD
Корпус	Экран	

6.5.9 Переключатель управления работой приложения ПЛК и кнопка сброса

Состояние переключателя	Приложение адаптера	Описание
Вверх	Запущено	Запустить приложение
Вниз	Остановлено	Остановить приложение

Действие с кнопкой	Состояние адаптера	Описание
Нажать и отпустить	Перезапуск приложения	Перезапустить и потом остановить приложение
Зажать на 5 секунд и перезагрузить по питанию	Удаление приложения	Очистить области памяти программы и данных
Зажать на 20 секунд и перезагрузить по питанию	Сброс на заводские настройки	Очистить области памяти программы, данных и настройки ПЛК
Зажать и с зажатой кнопкой перезагрузить по питанию	Режим IAP	Включить режим IAP (для обновления СПО)

6.5.10 DIP-переключатели



Состояние	Описание
-	Нет функции (Резерв)

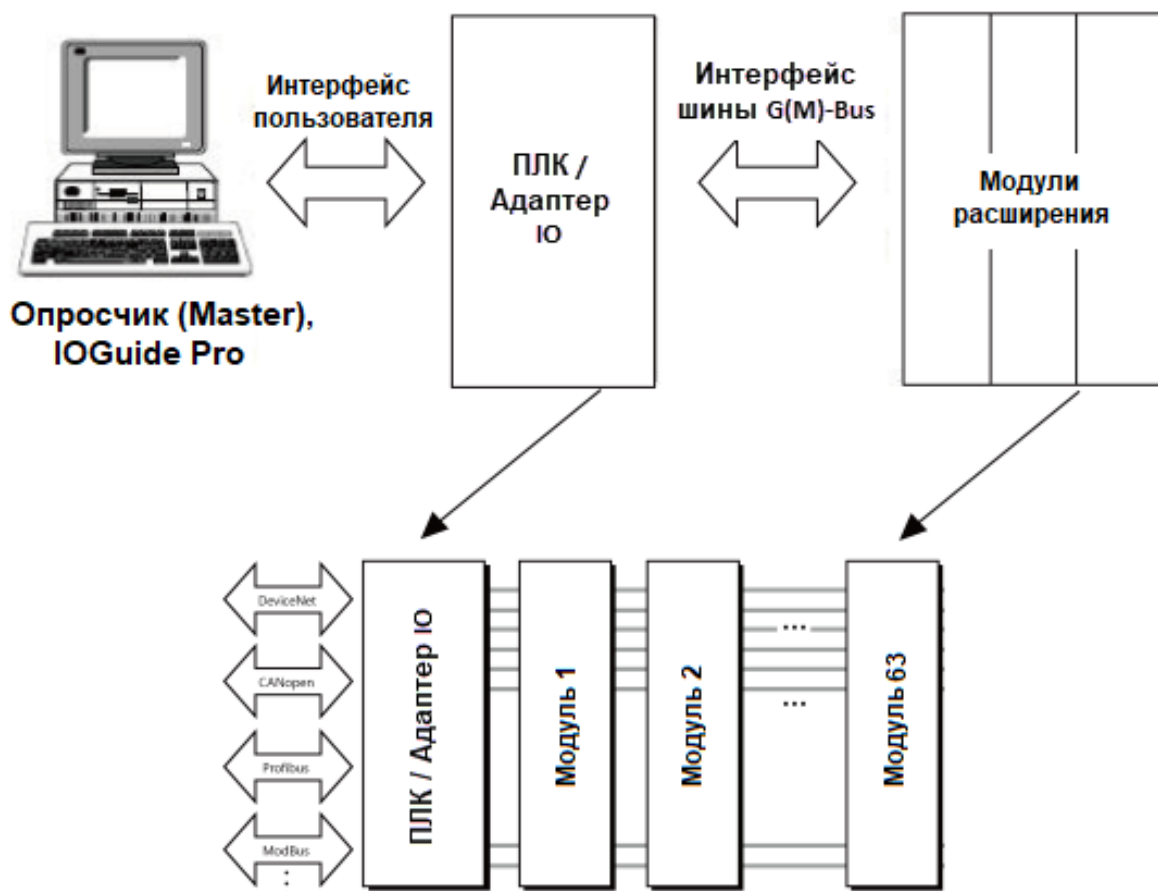
Применимо для ML9972 / 73:



Состояние		Описание
1	2	
Вверх (ON)	Вверх (ON)	Задействовать терминальный резистор (RS-485, 1 кОм)
Вниз (OFF)	Вниз (OFF)	Не задействовать терминальный резистор (RS-485, 1 кОм)

7. Интерфейсы передачи данных

7.1. Структурная схема



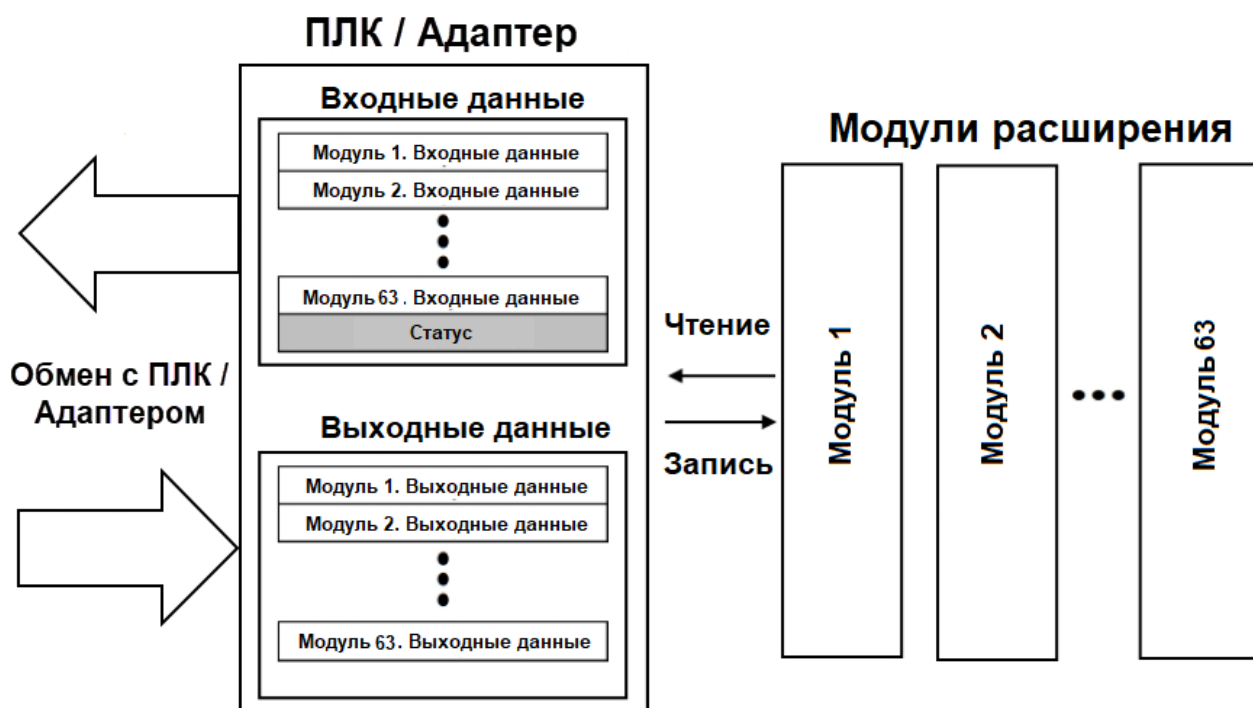
ПЛК / Адаптер обеспечивает связь между полевой шиной и модулями расширения.

ПЛК поддерживают протоколы взаимодействия с опросчиками верхнего и среднего уровня, такие как MODBUS TCP/RTU, OPC UA / DA, EtherCAT.

Адаптеры в разных модификациях позволяют подключить модули расширения CREVIS к множеству различных полевых шин, таких как MODBUS TCP, Ethernet IP, EtherCAT, PROFINET, CC-Link IE Field, PROFIBUS, CANopen, DeviceNet, CC-Link, MODBUS/Serial и т.д.

7.2. Таблица отображения

Модули расширения содержат внутреннюю область памяти (таблицу отображения), в которую записывают входные данные (например, с аналоговых входов) и из которой считывают информацию для записи (например, для записи состояния дискретных выходов). Данные таблиц отображения со всех модулей расширения в корзине через внутренние протоколы шины G(M)-Bus передаются в общую таблицу, формируемую в памяти адаптера (ПЛК).



Общая таблица отображения в адаптере (ПЛК) автоматически присваивается Modbus регистрам в соответствии со следующими таблицами.

Стартовый Modbus адрес	Доступ	Описание	Modbus функция
0x0000 (0) ~	Чтение	Входные данные модулей расширения или внутренней памяти (%IW0 - %IW2047)	3,4,23
0x0800 (2048) ~	Чтение / Запись	Выходные данные модулей расширения или внутренней памяти (%QW0 - %QW2047)	3,16,23
0x1000 (4096) ~	Чтение	Идентификационные данные адаптера (ПЛК)	3,4,23

0x1100 (4352) ~	Чтение / Запись	Modbus регистры с настройками адаптера (ПЛК) и состоянием обмена с модулями расширения	3,4,6,16,23
0x1600 (5632) ~	Чтение / Запись	Modbus регистры со специальными настройками программируемого адаптера (ПЛК)	3,4,6,16,23
0x2000 (8192) ~	Чтение / Запись	Modbus регистры с информацией и настройками модулей расширения	3,4,6,16,23
0x4000 (16384)	Чтение / Запись	Внутренние данные адаптера (ПЛК) (%MW0 - %MW8191)	3,4,6,16,23
Стартовый Modbus адрес	Доступ	Описание	Modbus функция
0x0000 (0) ~	Чтение	Входные данные модулей расширения (в битовом формате). Размер данной области памяти равен размеру соответствующей области из предыдущей таблицы, умноженному на 16.	2
0x1000 (4096) ~	Чтение / Запись	Выходные данные модулей расширения (в битовом формате). Размер данной области памяти равен размеру соответствующей области из предыдущей таблицы, умноженному на 16.	1, 5, 15

8. Описание реализации протокола Modbus

8.1. Протокол Modbus

Реализация протокола Modbus полностью соответствует официальной спецификации данного протокола. Дополнительные данные можно найти по следующим ссылкам:

<http://www.modbus.org> – официальный сайт организации Modbus;

<http://www.modbustools.com> – официальный сайт вспомогательной утилиты Modbus Poll;

<http://www.win-tech.com> – официальный сайт вспомогательной утилиты ModScan32/64.

8.2. Поддерживаемые Modbus функции

Код функции	Функция
1	Считать данные из выходных битовых регистров (Read Coils)
2	Считать данные их входных битовых регистров (Read Discrete Inputs)
3	Считать данные из регистров хранения (Read Holding Registers)
4	Считать данные из входных регистров (Read Input Registers)
5	Записать данные в одиночный выходной битовый регистр (Write Single Coil)
6	Записать данные в одиночный выходной регистр (Write Single Register)
8	Считать диагностические данные (Diagnostics)
15	Записать данные в несколько выходных битовых регистров (Write Multiple Coils)
16	Записать данные в несколько регистров хранения (Write Multiple Registers)
23	Считать/записать данные в несколько регистров хранения (Read/Write Multiple Registers)

8.3. Карта дополнительных Modbus регистров

Дополнительные регистры доступны для чтения (записи) с помощью Modbus функций 3, 4, 6 и 16. Доступ к данным осуществляется по Modbus адресу, некоторые данные располагаются в Modbus регистрах **не** последовательно. Например, для чтения параметра «Дата релиза СПО» (см. таблицу ниже) необходимо считать 2 регистра, начиная с 0x1010 (4112). При этом в регистре 0x1011 (4113) располагается не 2й регистр этого параметра, а 1й регистр параметра «Дата проверки продукта на производстве».

8.3.1. Идентификационные данные адаптера (ПЛК) (0x1000, 4096)

Modbus адрес	Доступ	Объём данных	Описание
0x1000 (4096)	Чтение	1 регистр	Идентификатор производителя = 0x02E5 (741), Crevis. Co., Ltd.
0x1001 (4097)	Чтение	1 регистр	Тип устройства = 0x000C (Сетевой адаптер)
0x1002 (4098)	Чтение	1 регистр	Код продукта: 0x9100 (GN-9371), 0x9110 (GN-9372), 0x9120 (GN-9373), 0x9160 (GL-9971), 0x91E0 (GL-9972), 0x91F0 (GL-9973), 0x9200 (GL-9974), 0x9210 (GL-9975), 0x9130 (GN-9481), 0x9140 (GN-9482), 0x9150 (GN-9483), 0xA100 (M9371), 0xA110 (M9372), 0xA120 (M9373), 0xA130 (ML9971), 0xA140 (ML9972), 0xA150 (ML9973)
0x1003 (4099)	Чтение	1 регистр	Версия СПО, например, 0x0101 – это версия 1.001
0x1005 (4101)	Чтение	Строка, до 34 байт	Строковое описание продукта (ASCII код), Пример: "GN-9371 (PIO)"
0x1006 (4102)	Чтение	1 регистр	Контрольная сумма EEPROM
0x1010 (4112)	Чтение	2 регистра	Дата релиза СПО
0x101E (4126)	Чтение	15 регистров - 2 регистра - 2 регистра - 2 регистра - 3 регистра - 1 регистр - 1 регистр - 1 регистр - 1 регистр - 2 регистра	Составной идентификатор: 0x1050 (4176), IP-адрес 0x1051 (4177), Маска подсети 0x1052 (4178), Шлюз 0x1053 (4179), Физический адрес (MAC) 0x1000 (4096), Идентификатор производителя 0x1001 (4097), Тип устройства 0x1002 (4098), Код продукта 0x1003 (4099), Версия СПО 0x1004 (4100), Дата релиза СПО
0x1060 (4192) ¹⁾	Чтение/ Запись	1 регистр	Функция горячей замены модулей (0: включена; 1: выкл.)
0x1062 (4194) ¹⁾	Чтение	1 регистр	Наличие слотов (модулей) с ошибками (0: нет; 1: есть ошибки)

0x1063 (4195) ¹⁾	Чтение	4 регистра	Позиции слотов (модулей) с ошибками: номер слота в корзине соответствует номеру бита в регистрах, если бит взведен, то ошибка присутствует
-----------------------------	--------	------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1) Применимо только для адаптеров (ПЛК) M-серии (M937x, ML997x). Ошибки слотов (модулей) определяются только при включенной функции горячей замены модулей.

8.3.2. Настройки адаптера (ПЛК) и состояние модулей расширения (0x1100, 4352)

Modbus адрес	Доступ	Объем данных	Описание
0x1102 (4354)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров входных данных = 0x0000 (0)
0x1103 (4355)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров выходных данных = 0x0800 (2048)
0x1104 (4356)	Чтение	1 регистр	Объем регистров входных данных
0x1105 (4357)	Чтение	1 регистр	Объем регистров выходных данных
0x1106 (4358)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров входных данных в битовом формате = 0x0000 (0)
0x1107 (4359)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров выходных данных в битовом формате = 0x1000 (4096)
0x1108 (4360)	Чтение	1 регистр	Объем регистров входных данных в битовом формате
0x1109 (4361)	Чтение	1 регистр	Объем регистров выходных данных в битовом формате
0x110D (4365) ¹⁾	Чтение	1 регистр	Текущее состояние переключателей RUN/STOP, RESET, DIP-переключателей и состояние полевого питания
0x110E (4366)	Чтение	до 64 регистров	Идентификаторы модулей корзины. Первый регистр – идентификатор модуля расширения, следующего за адаптером (ПЛК) (например, если GT-3714, то 0x3714)
0x1110 (4368)	Чтение	1 регистр	Количество модулей расширения
0x1113 (4371)	Чтение	до 64 регистров	Идентификаторы модулей корзины вместе с адаптером (ПЛК). Первый регистр – идентификатор (код продукта) адаптера (ПЛК) (если GN-9373, то 0x9120), второй – идентификатор следующего модуля расширения (например, если GT-3714, то 0x3714)
0x111E (4382)	Чтение	1 регистр	Не используется

1)Расшифровка битов регистра 0x110D

Для GN-937х:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Field Power	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RESET	RUN/STOP

Для GL-997х / ML997х:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	DIP10	DIP9	DIP8	DIP7	DIP6	DIP5	DIP4	DIP3	DIP2	DIP1	RESET	RUN/STOP

Для GN-948х:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Field Power	-	-	-	-	-	DIP8	DIP7	DIP6	DIP5	DIP4	DIP3	DIP2	DIP1	RESET	RUN/STOP

Для M937х:

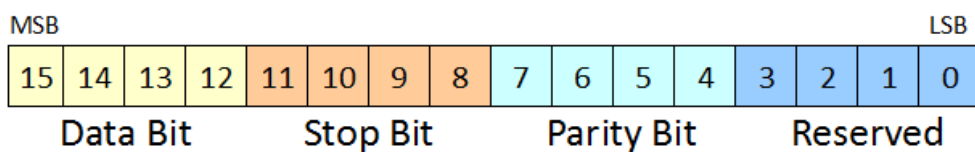
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	RESET	RUN/STOP

8.3.3. Специальные настройки программируемого адаптера (ПЛК) (0x1600, 5632)

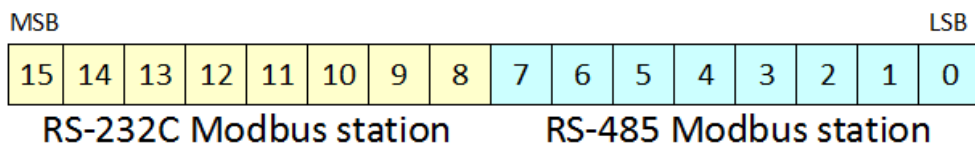
Modbus адрес	Доступ	Объём данных	Описание
0x1600 (5632)	Чтение	2 регистра	IP-адрес (например, значение в регистрах 0xC0A8 6464 = 192.168.100.100)
0x1602 (5634)	Чтение	2 регистра	Маска подсети (например, значение в регистрах 0xFFFF FF00 = 255.255.255.0)
0x1604 (5636)	Чтение	2 регистра	Адрес шлюза (например, значение в регистрах 0xC0A8 0001 = 192.168.100.1)
0x1606 (5638)	Чтение / Запись	1 регистр	Скорость передачи данных интерфейса RS-232 (0 : 115200, 1 : 2400, 2 : 4800, 3 : 9600, 4 : 19200, 5 : 38400, 6 : 57600, 7 : 115200)
0x1607 (5639) ¹⁾	Чтение / Запись	1 регистр	Настройки интерфейса RS-232: - 1й полубайт: количество бит данных (0 : 8, 1 : 9) - 2й полубайт: количество стоп бит (0 : 1, 1 : 2) - 3й полубайт: чётность (0 : Нет / None, 1 : Нечёт / Odd, 2 : Чёт / Even) -4й полубайт: не используется
0x1608 (5640)	Чтение / Запись	1 регистр	Скорость передачи данных интерфейса RS-485 (0 : 115200, 1 : 2400, 2 : 4800, 3 : 9600, 4 : 19200, 5 : 38400, 6 : 57600, 7 : 115200)
0x1609 (5641) ¹⁾	Чтение / Запись	1 регистр	Настройки интерфейса RS-485: - 1й полубайт: количество бит данных (0 : 8, 1 : 9) - 2й полубайт: количество стоп бит (0 : 1, 1 : 2) - 3й полубайт: чётность (0 : Нет / None, 1 : Нечёт / Odd, 2 : Чёт / Even) -4й полубайт: не используется
0x160A (5642) ²⁾	Чтение / Запись	1 регистр	Старший байт: адрес Modbus (RS-232) Младший байт: адрес Modbus (RS-485)
0x160B (5643)	Чтение / Запись	1 регистр	Статус BootP/DHCP (0 : выкл., 0x8000 : BootP (по умолчанию), 0x8001 : DHCP)
0x1610 (5648)	Чтение	3 регистра	MAC-адрес (например, значение в регистрах 0x0014 F700 0101 = 00.14.F7.00.01.01)
0x1614 (5652)	Чтение / Запись	1 регистр	Выбор интерфейса последовательного порта: - 0x0000 : встроенный драйвер Modbus (по умол.) - 0x8000 : RS-232 для ФБ CODESYS - 0x8001 : RS-485 для ФБ CODESYS - 0x8002 : RS-232 и RS-485 для ФБ CODESYS
0x1616 (5654) ³⁾	Чтение / Запись	1 регистр	Настройка типа EtherCAT (0 : Moduler / 1 : Non-Moduler)
0x1617 (5655) ³⁾	Чтение	1 регистр	Non-Moduler размер входных данных

0x1618 (5656) ³⁾	Чтение	1 регистр	Non-Moduler размер выходных данных
0x1619 (5657) ³⁾	Чтение	1 регистр	EtherCAT ID (0 ~ 255) / Состояние переключателя номера узла EtherCAT
0x1620 (5664)	Чтение / Запись	4 регистра	RTC: секунда, час/минута, месяц/день, год - 1 регистр : 00ss (ss : сек) - 2 регистр : hhmm (hh : час, mm : мин) - 3 регистр : mmdd (mm : месяц, dd : день) - 4 регистр : yuuu (uuuu : год) (например, значение в регистрах 0010 0F28 0317 07E0 = 2016 - 23.03 - 15:40 - 16)

1) Настройки RS-232 / RS-485, расшифровка полубайт



2) Настройка Modbus адреса ПЛК



3) Применимо только для ПЛК GN-948x

8.3.4. Информация и настройки модулей расширения (0x2000, 8192)

Каждый модуль ввода вывода имеет одинаковую структуру регистров с информацией и настройками и смещение в 32 регистра относительно других модулей расширения.

Для модуля 1 (первого после адаптера) данные регистры начинаются с адреса 0x2000 (8192), для модуля 2 – с 0x2020 (8224), для модуля 3 – с 0x2040 (8256) и т.д., для модуля 16 – с 0x21E0 (8672), для модуля 63 – с 0x27C0 (10176).

Смещение относительно стартового адреса	Модуль расширения 1	Модуль расширения 2	Модуль расширения 3	.....	Модуль расширения 63
+ 0x00 (+0)	0x2000 (8192)	0x2020 (8224)	0x2040 (8256)	.....	0x27C0 (10176)
+ 0x01 (+1)	0x2001 (8193)	0x2021 (8225)	0x2041 (8257)	.....	0x27C1 (10177)
+ 0x02 (+2)	0x2002 (8194)	0x2022 (8226)	0x2042 (8258)	.....	0x27C2 (10178)
+ 0x03 (+3)	0x2003 (8195)	0x2023 (8227)	0x2043 (8259)	.....	0x27C3 (10179)
+ 0x04 (+4)	0x2004 (8196)	0x2024 (8228)	0x2044 (8260)	.....	0x27C4 (10180)
+ 0x05 (+5)	0x2005 (8197)	0x2025 (8229)	0x2045 (8261)	.....	0x27C5 (10181)
...
+ 0x1D(+29)	0x201D(8221)	0x203D(8253)	0x205D(8285)		0x27DD (10205)
+ 0x1E (+30)	0x201E (8222)	0x203E (8254)	0x205E (8286)	.....	0x27DE (10206)
+ 0x1F (+31)	0x201F (8223)	0x203F (8255)	0x205F (8287)	.....	0x27DF (10207)

Данные регистры позволяют считывать / записывать следующие параметры:

Смещение относительно стартового адреса	Доступ	Объём данных	Описание
+ 0x02(+2)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров входных данных
+ 0x03(+3)	Чтение	1 регистр	Смещение регистров входных данных
+ 0x04(+4)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров выходных данных
+ 0x05(+5)	Чтение	1 регистр	Смещение регистров выходных данных
+ 0x06(+6)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров входных данных в битовом формате
+ 0x07(+7)	Чтение	1 регистр	Стартовый адрес регистров выходных данных в битовом формате
+ 0x08(+8)	Чтение	1 регистр	Объём регистров входных данных в битовом формате
+ 0x09(+9)	Чтение	1 регистр	Объём регистров выходных данных в битовом формате

+ 0x0A(+10)	Чтение	Зависит от модуля	Регистры входных данных
+ 0x0B(+11)	Чтение / Запись	Зависит от модуля	Регистры выходных данных
+ 0x0E(+14)	Чтение	1 регистр	Идентификатор модуля (например, если GT-1238, то в регистре будет 0x1238)
+ 0x0F(+15)	Чтение	Строка до 72 байт	Первые 2 байта – длина строкового описания модуля. Далее идёт само описание (ASCII код). Если GT-1238, то в регистрах будет: “00 1E 52 54 2D 31 32 33 38 2C 20 38 44 49 2C 20 32 34 56 64 63 2C 20 55 6E 69 76 65 72 73 61 6C 00 00” , где 0x001E =30 символов (длина описания). “GT-1238, 8DI, 24Vdc, Universal”
+ 0x10(+16)	Чтение	1 регистр	Размер регистров таблицы параметров модуля
+ 0x11(+17)	Чтение / Запись	Зависит от модуля	Регистры таблиц параметров модуля
+ 0x17(+23)	Чтение	2 регистра	Версия СПО модуля (например, 0x00010010 (Старшая версия 1 / Младшая версия 1, т.е. версия 1.001)
+ 0x19(+25)	Чтение	2 регистра	Дата релиза СПО

9. Описание реализации протокола EtherCAT

9.1. Протокол EtherCAT

Реализация протокола EtherCAT полностью соответствует официальной спецификации данного протокола. Дополнительные данные можно найти по следующим ссылкам:

<http://www.ethercat.org> – официальный сайт организации EtherCAT Technology Group;

9.2. Поддерживаемые EtherCAT объекты

Индекс	Суб-индекс	Описание	Флаги	Значение по умолчанию
0x1000		Тип устройства	RO	0x00001389
0x1001		Статус шины G-Bus	RO	Нормальная работа: 0 Ошибка связи: 2 Ошибка конфигурации: 3 Нет модулей расширения: 4 Ошибка кода производителя: 7 Некорректный модуль расширения: 8 Ошибка контрольной суммы CRC: 9
0x1002		Действие опросчика (Master) при ошибке	RW	0
0x1008		Имя устройства	RO	GL-9086(Crevis)
0x1009		Версия аппаратного обеспечения	RO	GL-9086.v1
0x100A		Версия программного обеспечения	RO	1.000
0x1018	Идентификаторы		RO	0x05
	01	Код производителя (Crevis: 029D)	RO	0x0000029D
	02	Код продукта	RO	0x474C9086
	03	Версия устройства	RO	0x0001000
	04	Серийный номер	RO	0xFFFFFFFF
	05	Дата выпуска	RO	0x20200325
0x10F1	Настройки реакции на ошибки		RO	0x02
	01	Реакция на локальную ошибку	RO	0x00000000
	02	Макс. значение счётчика ошибок синхронизации	RO	0x00000004

0x1601	Принимаемые данные от модулей расширения (RxPDO)		RO	0xnn
	01	Индекс модуля расширения 1	RO	0x7010:01, 8

	nn	Индекс модуля расширения nn (где nn – индекс последнего модуля)	RO	0x7010:01, 8
0x1A01	Передаваемые данные к модулям расширения (TxPDO)		RO	0xnn
	01	Индекс модуля расширения 1		0x6010:01, 8

	nn	Индекс модуля расширения nn (где nn – индекс последнего модуля)		0x6010:01, 8
0x1C00	Тип подпрограммы синхронизации (sync manager)		RO	0x04
	01	Субиндекс 1	RO	0x01
	02	Субиндекс 2	RO	0x02
	03	Субиндекс 3	RO	0x03
	04	Субиндекс 4	RO	0x04
0x1C12	Параметр присвоения принимаемых данных (RxPDO assign)		RO	0x01
	01	Субиндекс 1	RO	0x1601
0x1C13	Параметр присвоения передаваемых данных (TxPDO assign)		RO	0x02
	01	Субиндекс 1	RO	0x1A01
	02	Субиндекс 2	RO	0x1A02
0x7010	GT-xxxx		RO	0xnn
	01	Байт 0	RW P	0x00

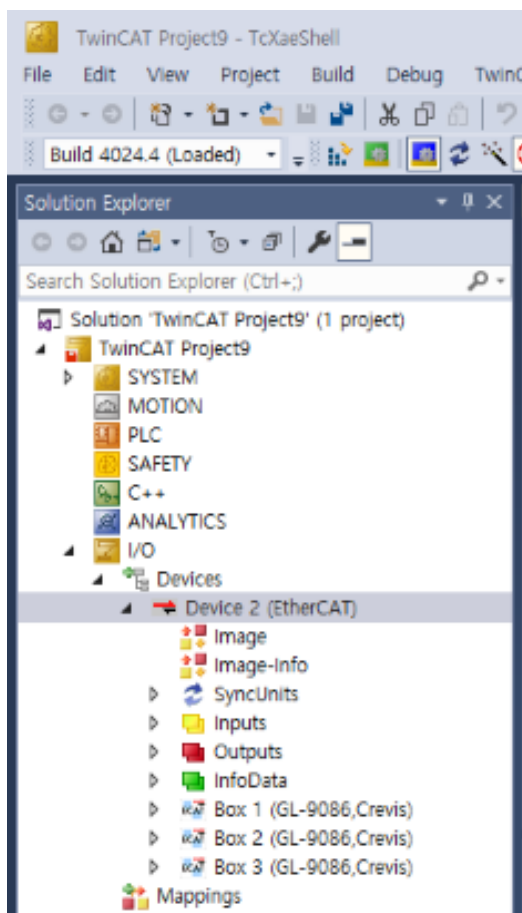
	nn	Байт nn (где nn – индекс последнего модуля)	RW P	0x00
0x8000	Параметры GL-9086		RO	-
	01	Байт 0	RW	-
	02	Байт 1	RW	-
	03	Байт 2	RW	-
	04	Байт 3	RW	-

0x8nn0	Параметры GT-xxxx		RO	-
	01	Байт 0	RW	-
	-
	nn	Байт nn (где nn – индекс последнего модуля)	RW	-
0xF000	Общие параметры модулей		RO	-
	01	Интервал индексов модуля	RO	-
	02	Максимальное количество модулей	RO	-
0xF010	Список модулей расширения корзины адаптера		RO	-
	01	Модуль 0 (GL-9086)	RO	0x00009086

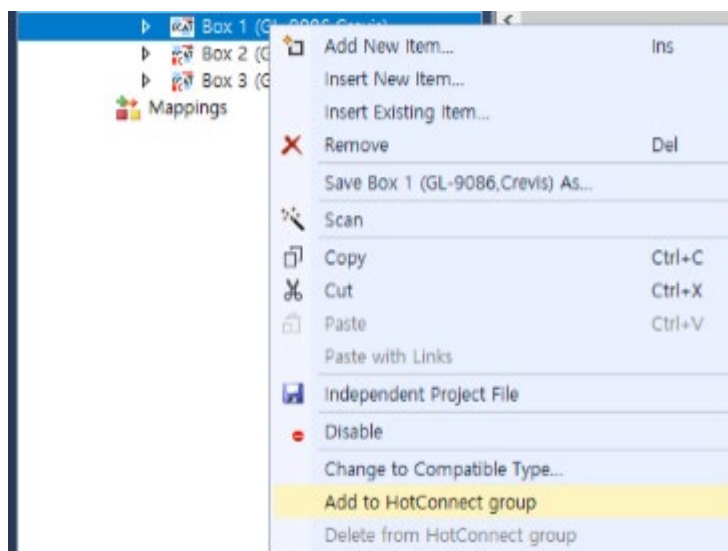
	16	Модуль 16	RO	0x0000xxxx
0xF050	Список идентификаторов обнаруженных модулей расширения		RO	-
	01 ...	Субиндекс 1	RO	-

9.3. Пример интеграции адаптера CREVIS в TwinCAT

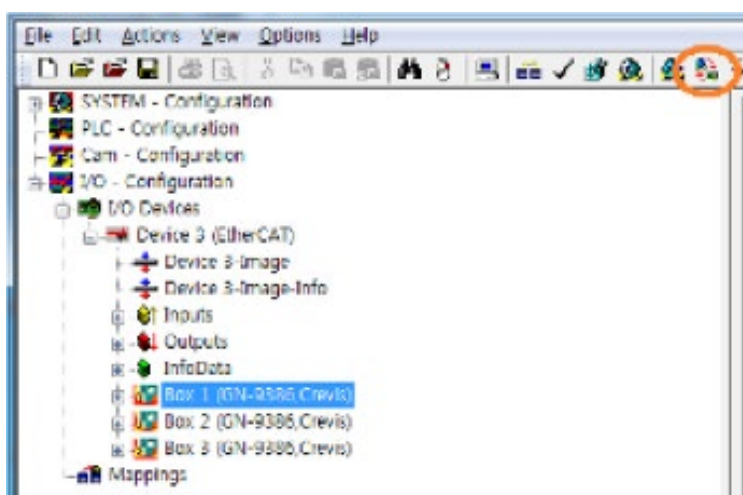
Для интеграции сетевого адаптера CREVIS, а также всех поддерживаемых модулей расширения в среду разработки TwinCAT используется файл-описатель (XML файл). Данный файл-описатель можно найти и скачать на сайте www.crevis.ru в разделе «Загрузки». После этого адаптер может быть добавлен в проект в среде разработки (I/O – Devices – Add new item).



Для того, чтобы добавить адаптер CREVIS в группу горячего подключения (HotConnect Group) необходимо щёлкнуть по нужному адаптеру правой кнопкой мыши и нажать «Add to HotConnect Group», как показано на рисунке ниже.



Далее необходимо запустить функцию перезагрузки устройств ввода/вывода (Reload device, F4). После это можно пользоваться функциями горячего подключения.



10. Способы настройки ПЛК

10.1. Утилита IOGuidePro

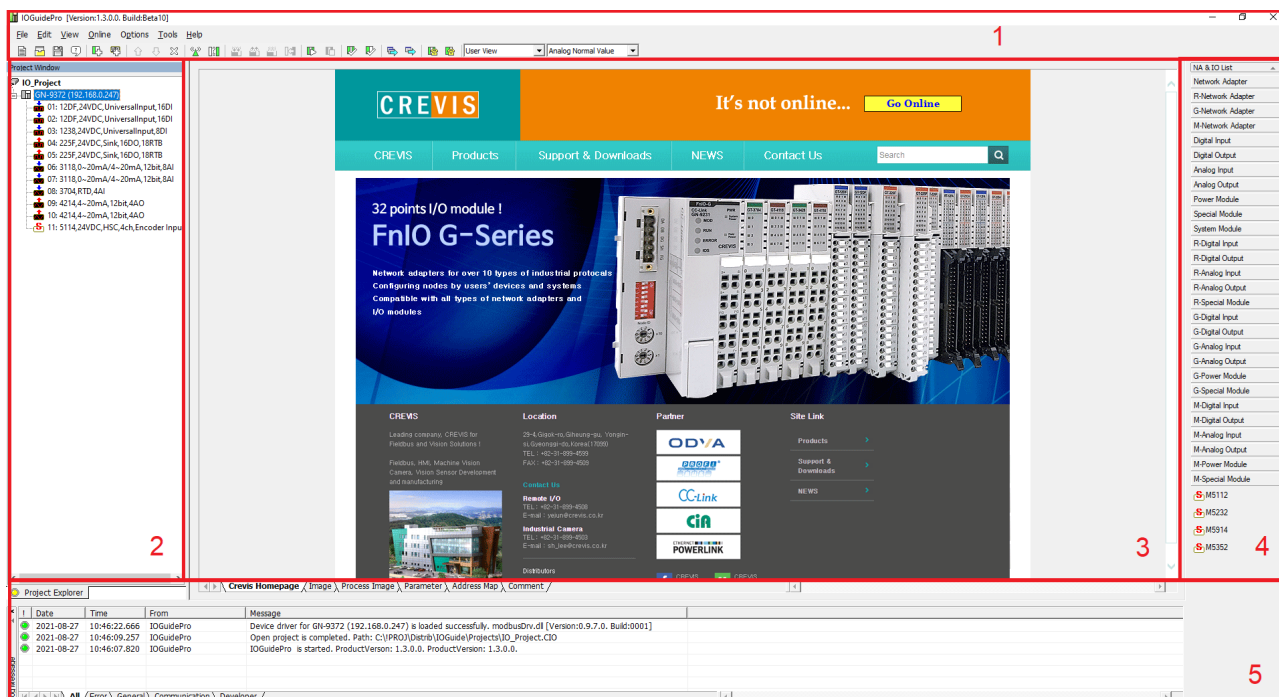
10.1.1. Описание утилиты

Утилита IOGuidePro позволяет конфигурировать адаптеры CREVIS, как программируемые (ПЛК), так и не программируемые, а именно:

- задавать IP-адрес (через протокол BootP и специальные Modbus регистры);
- задавать настроечные параметры модулей расширения (тип входного сигнала, скорость передачи данных последовательного порта и т.д.);
- просматривать в режиме реального времени состояние таблицы отображения адаптеров;
- проектировать корзину расширения контроллера (при этом автоматически рассчитывается ширина корзины и её потребление);
- задавать время RTC адаптера;
- обмениваться данными с адаптером по протоколу Modbus (при поддержке адаптером этого протокола).

Данную утилиту можно скачать бесплатно на сайте www.crevis.ru в разделе «Документация и ПО» - «Программное обеспечение».

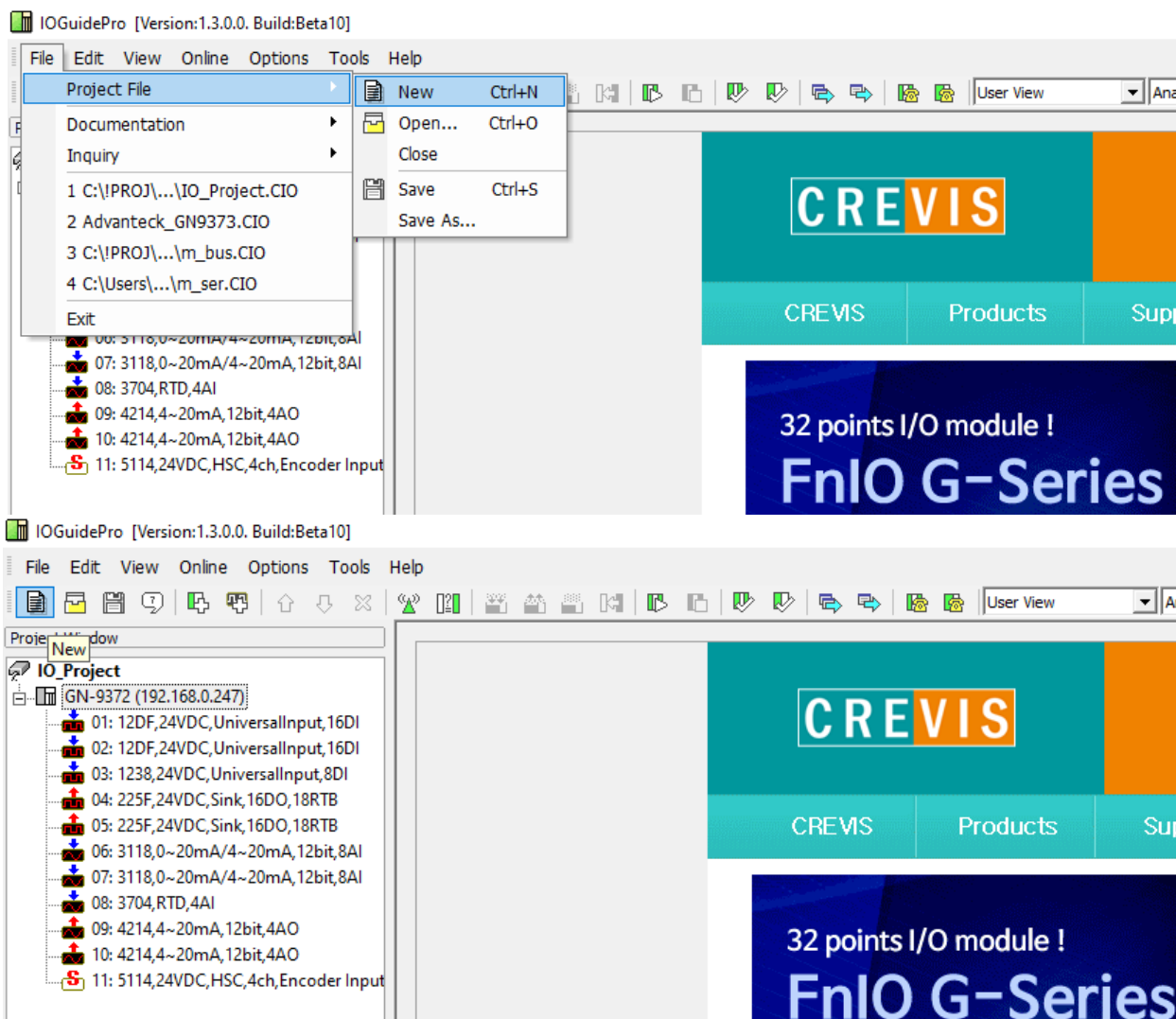
Окно программы выглядит следующим образом:



Здесь, 1 – меню, панель инструментов и описание утилиты (версия, сборка), 2 – дерево устройств, 3 – главное окно программы, 4 – список доступных модулей CREVIS, 5 – окно сообщений утилиты и кнопки переключения вкладок основного окна.

10.1.2. Создание проекта

Для создания проекта в меню «File» необходимо выбрать «Project File» - «New». Также для этого можно использовать соответствующую кнопку «New» на панели инструментов.



Далее предлагается ввести имя проекта, его расположение и тип шины адаптера.

New Project

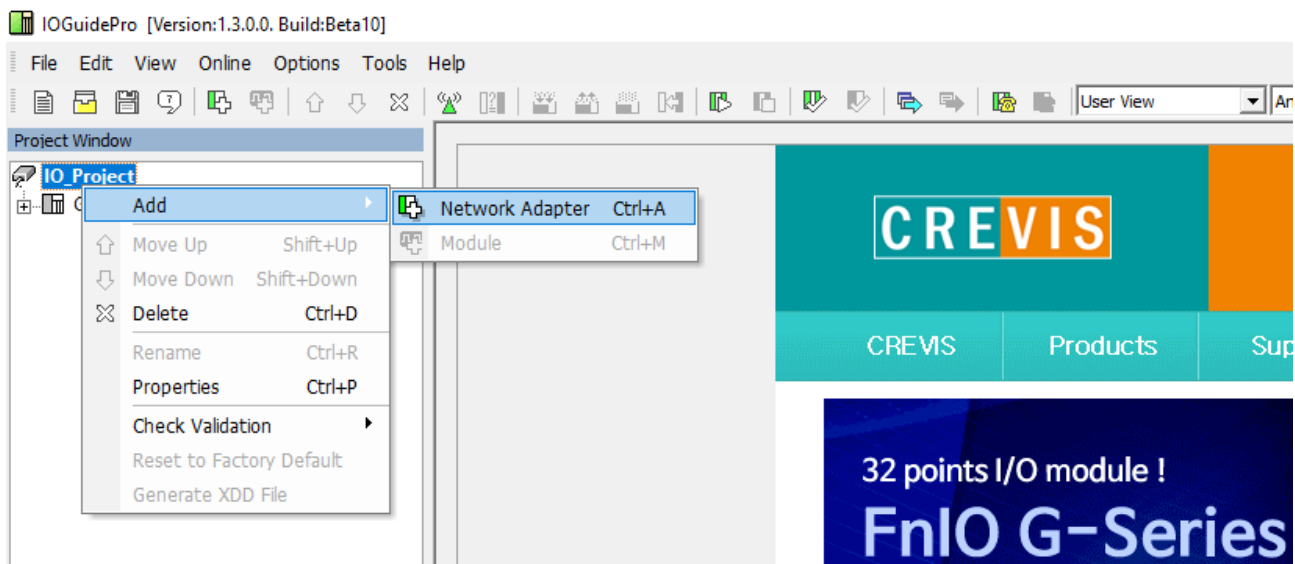
Project Name: Bus Type:

Location:

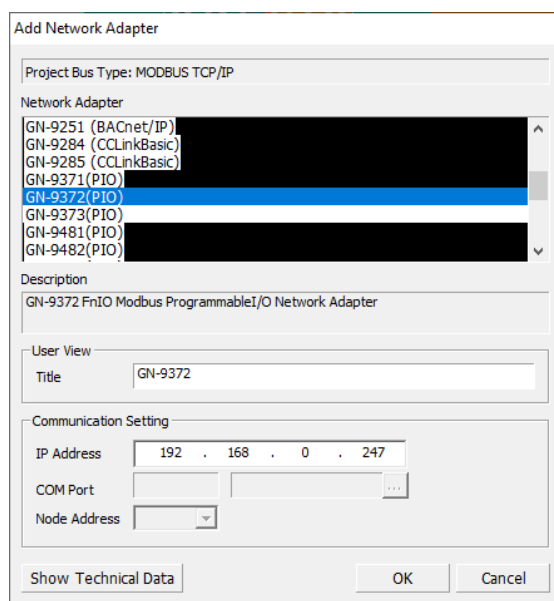
После этого предлагается либо вручную в дереве устройств создать желаемую

конфигурацию корзины адаптера (например, при проектировании корзины, когда необходимо знать её потребление и ширину), либо с помощью функции автоматического сканирования (Automatic Scan) найти устройства CREVIS в локальной сети и добавить их в проект.

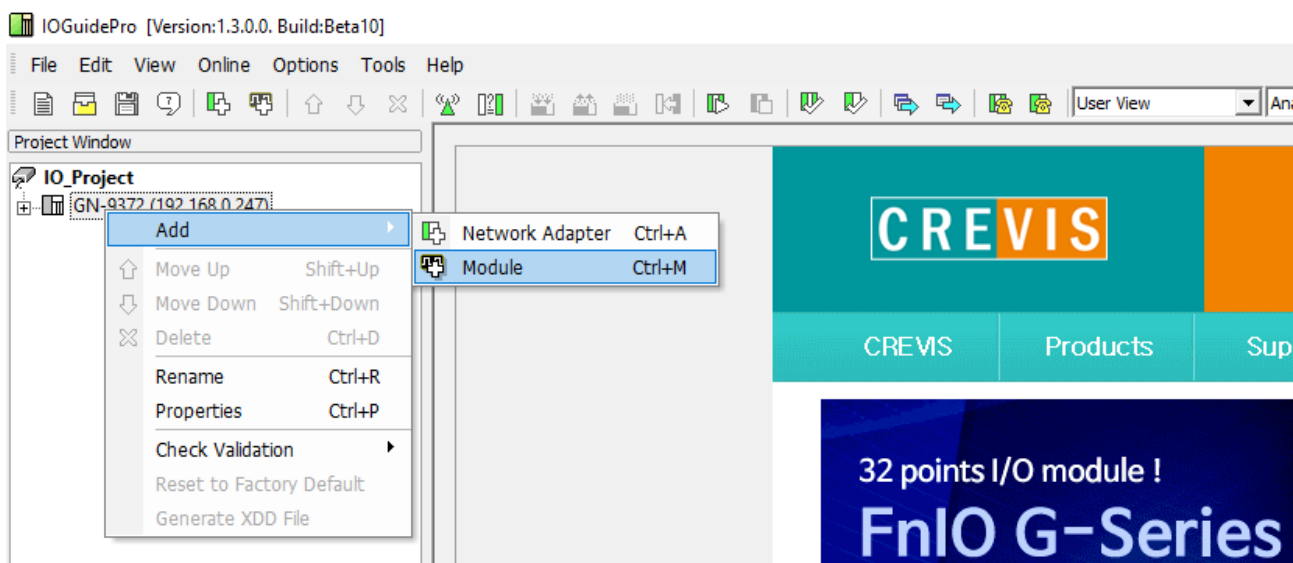
Для создания конфигурации вручную необходимо щёлкнуть ПКМ по названию проекта и выбрать функцию добавления адаптера «Add» - «Network Adapter».



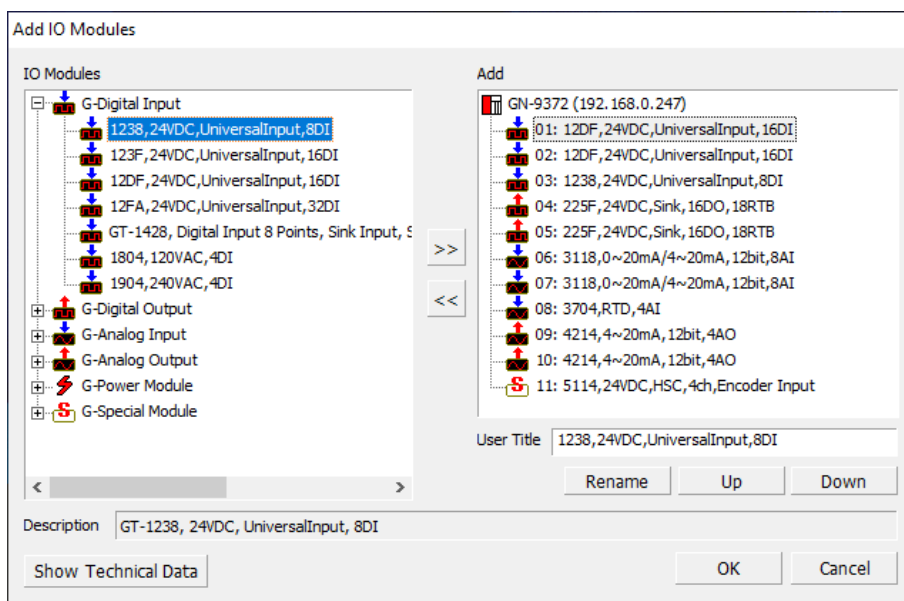
Далее предлагается выбрать модель адаптера, ввести IP-адрес (или номер COM порта и адрес устройства) для связи с ним. По нажатию на кнопку «Show technical data» можно получить полную информацию о выбранном модуле.



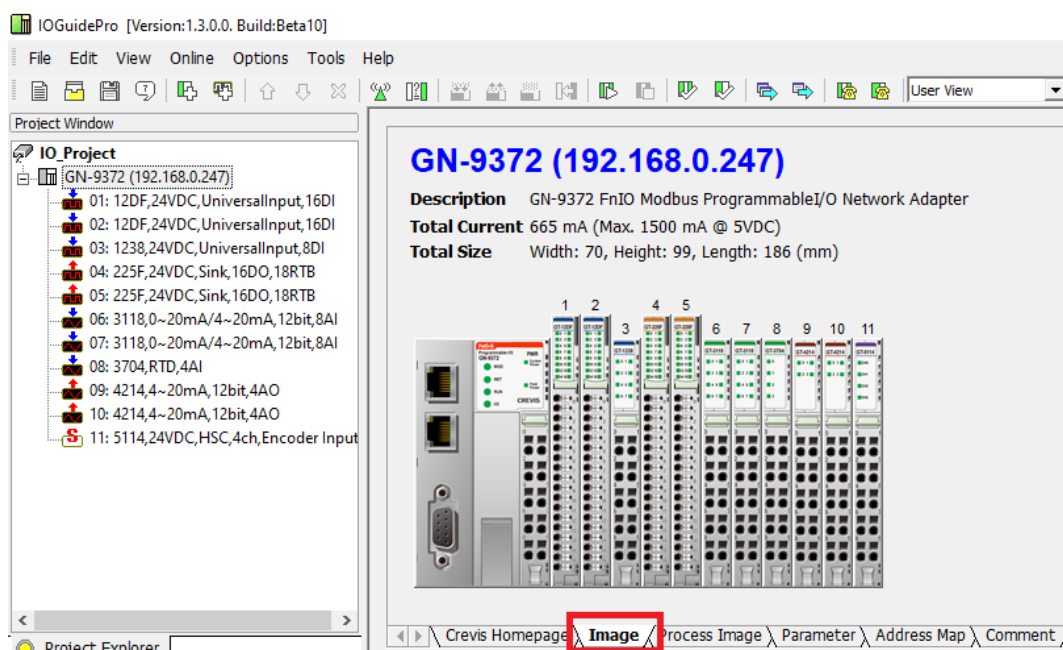
После добавления адаптера необходимо добавить модули расширения. Для этого необходимо щёлкнуть ПКМ по добавленному адаптеру и выбрать функцию добавления модуля расширения «Add» - «Module».



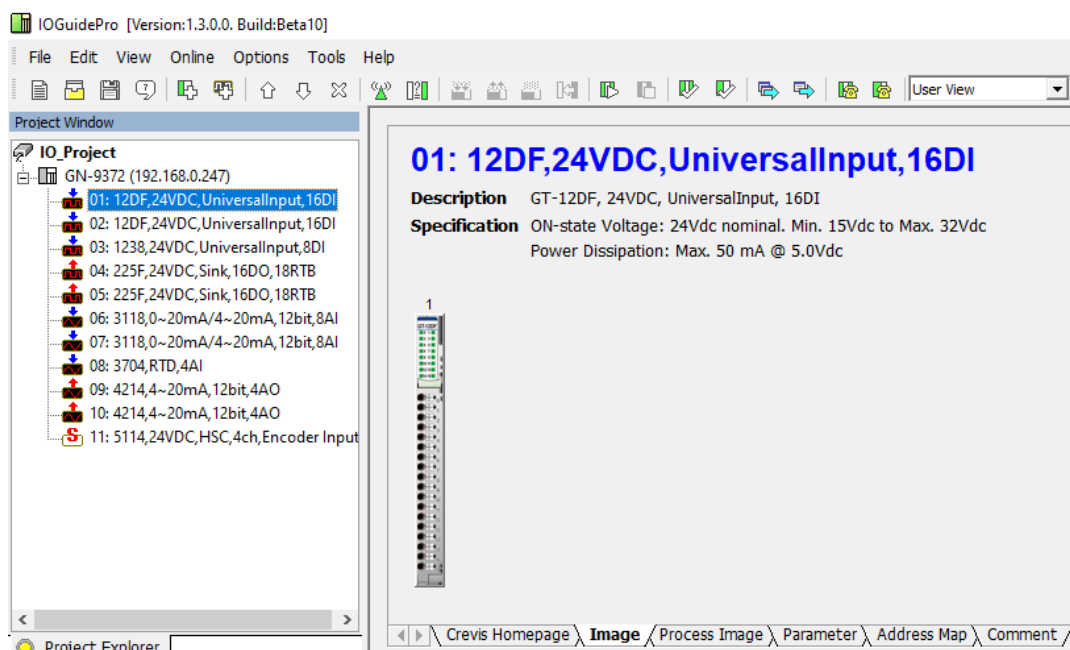
Далее предлагается выбрать модель модуля расширения и добавить его в корзину адаптера с помощью соответствующей кнопки. Для модулей, добавленных в корзину адаптера, можно изменять порядок следования и название в проекте. По нажатию на кнопку «Show technical data» можно получить полную информацию о выбранном модуле.



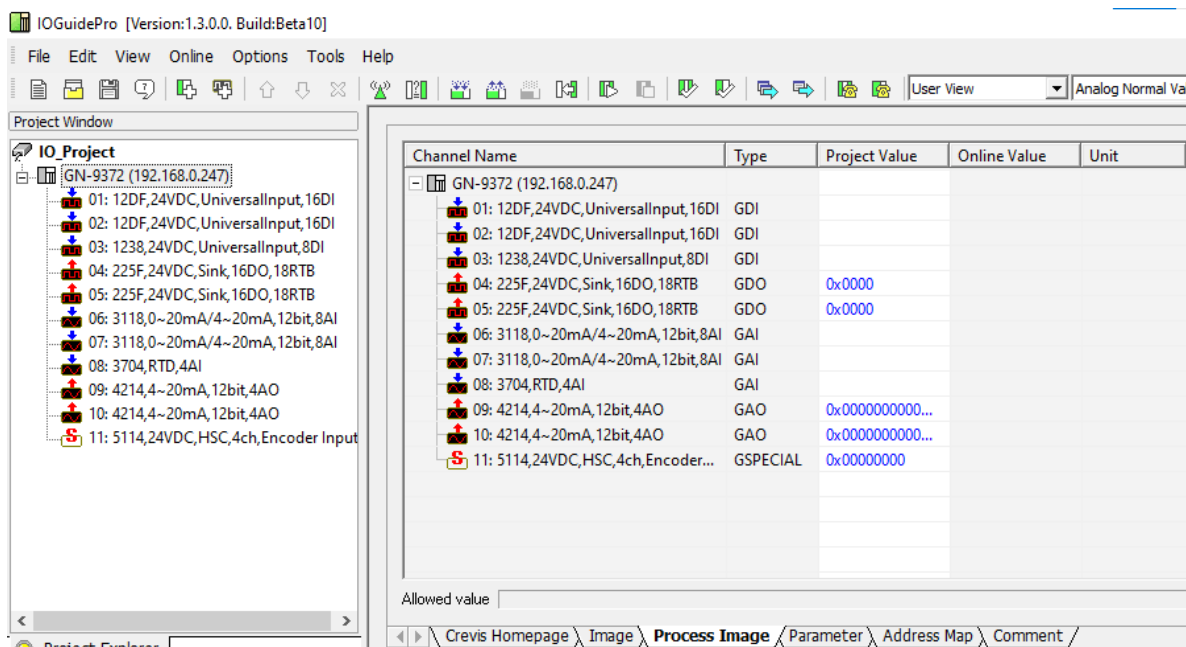
После создания желаемой конфигурации, выбрав в дереве устройств адаптер, на вкладке «Image» можно посмотреть общий вид корзины, её габариты и потребление, а также заданные параметры адаптера (адрес и модель).



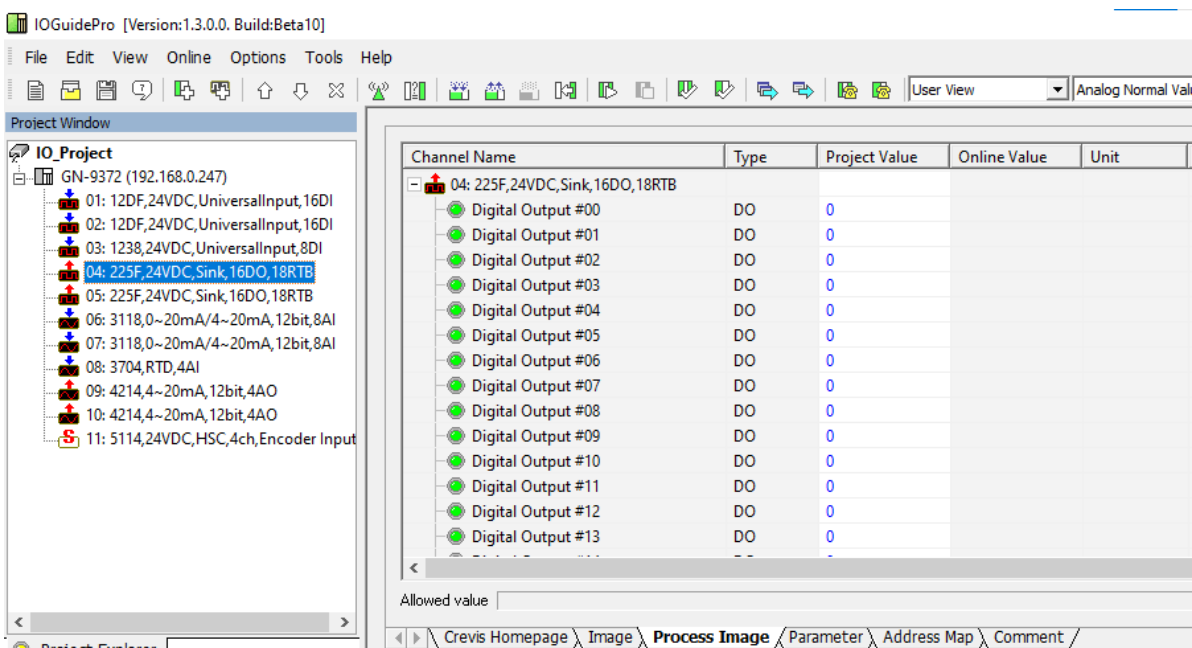
При выборе конкретного модуля на данной вкладке будет отображаться его позиция в корзине адаптера (номер слота), изображение, а также основные характеристики.



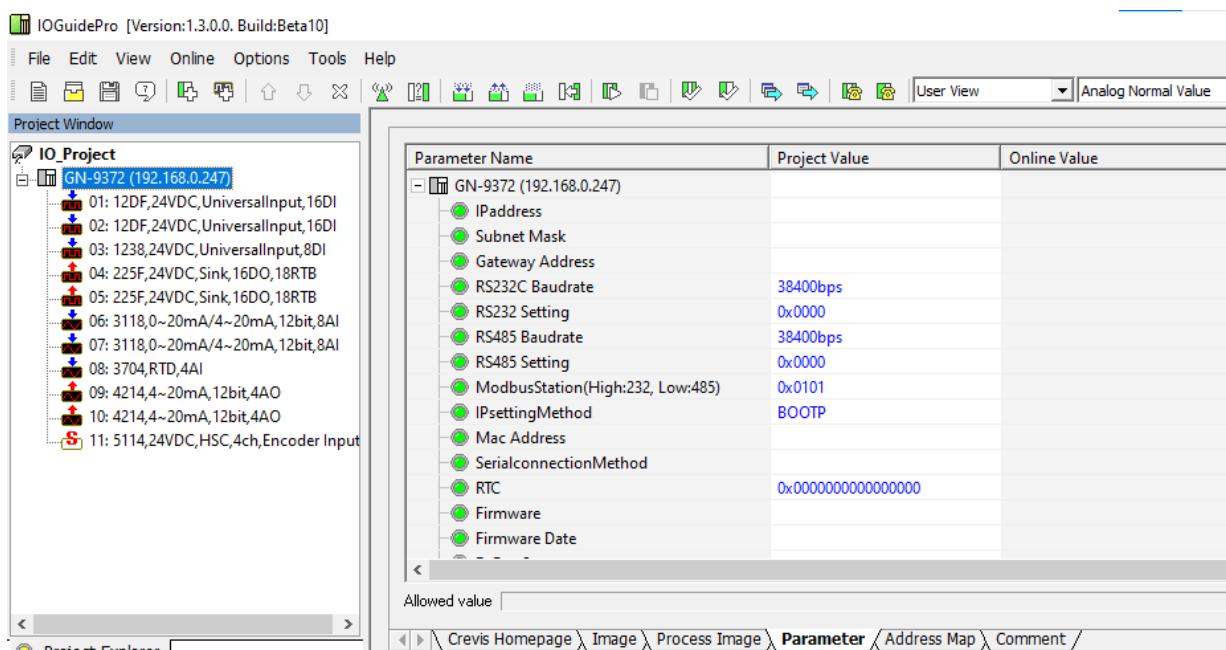
На вкладке «Process Image», выбрав в дереве устройств адаптер, можно посмотреть все данные таблицы отображения адаптера в реальном времени (столбец «Online Value»), посмотреть текущие единицы измерения всей корзины (столбец «Unit») и задать выходные данные таблицы отображения адаптера для данного проекта (столбец «Project Value»).



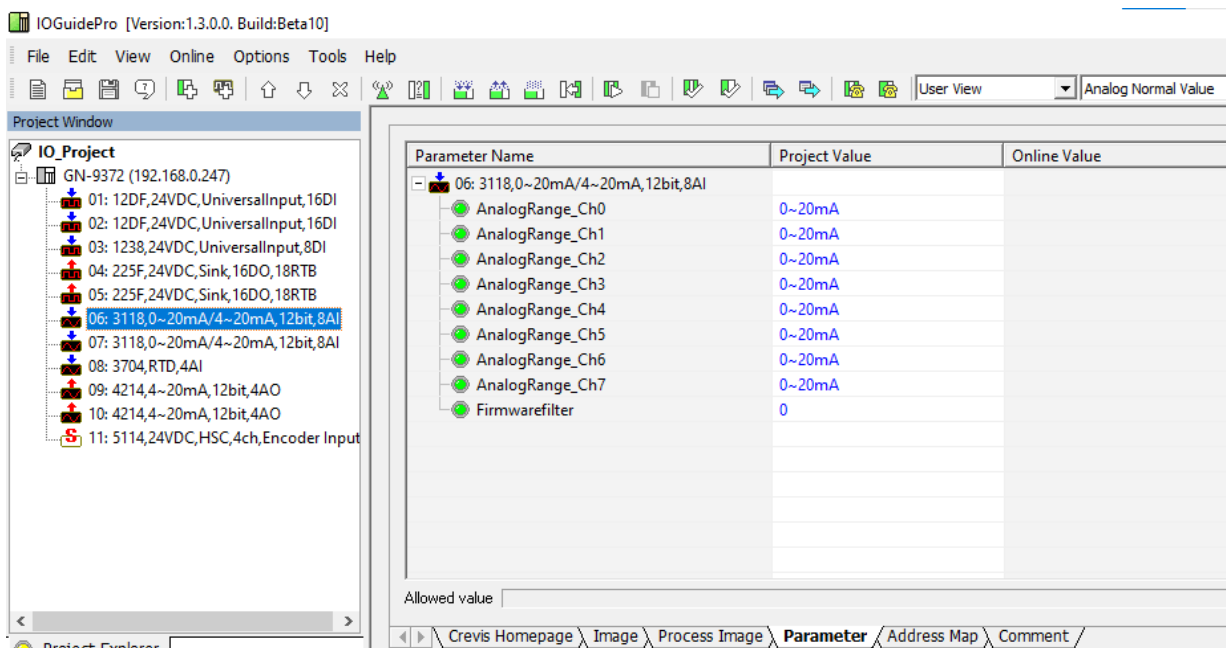
При выборе конкретного модуля на данной вкладке будут отображаться его данные, передаваемые в общую таблицу отображения адаптера (например, управление на DO).



На вкладке «Parameter», выбрав в дереве устройств адаптер, можно посмотреть все параметры данного адаптера (таблицу параметров) в реальном времени (столбец «Online Value») и задать некоторые настраиваемые параметры для данного проекта.



При выборе конкретного модуля на данной вкладке будут отображаться параметры данного модуля (например, выбор типа сигнала для модуля аналоговых входов).



На вкладке «Address Map», выбрав в дереве устройств адаптер, можно посмотреть Modbus карту для всей корзины в формате регистров (Input Word / Output Word, функции 3,4, 16 и т.д.) и в формате битов (Input Bit / Output Bit, функции 1,2, 15 и т.д.).

IOGuidePro [Version:1.3.0.0. Build:Beta10]

File Edit View Online Options Tools Help

Project Window

IO_Project

- GN-9372 (192.168.0.247)
 - 01: 12DF,24VDC,UniversalInput,16DI
 - 02: 12DF,24VDC,UniversalInput,16DI
 - 03: 1238,24VDC,UniversalInput,8DI
 - 04: 225F,24VDC,Sink,16DO,18RTB
 - 05: 225F,24VDC,Sink,16DO,18RTB
 - 06: 3118,0~20mA/4~20mA,12bit,8AI
 - 07: 3118,0~20mA/4~20mA,12bit,8AI
 - 08: 3704,RTD,4AI
 - 09: 4214,4~20mA,12bit,4AO
 - 10: 4214,4~20mA,12bit,4AO
 - 11: 5114,24VDC,HSC,4ch,Encoder Input

Input Mode: #2 Uncompressed Input Processing Data without Status
Output Mode: #0 Uncompressed Output Processing Data

Slot# / Model	Ch#	Input Word	Input Bit	Output Word	Output Bit
GN-9372 (192.168.0.247)					
01: 12DF,24VDC,UniversalInput,16DI	0	0x0000/00	0x0000		
02: 12DF,24VDC,UniversalInput,16DI	0	0x0001/00	0x0010		
03: 1238,24VDC,UniversalInput,8DI	0	0x0002/00	0x0020		
04: 225F,24VDC,Sink,16DO,18RTB	0			0x0800/00	0x1000
05: 225F,24VDC,Sink,16DO,18RTB	0			0x0801/00	0x1010
06: 3118,0~20mA/4~20mA,12bit,8AI	0	0x0002/08	0x0028		
07: 3118,0~20mA/4~20mA,12bit,8AI	0	0x000A/08	0x00A8		
08: 3704,RTD,4AI	0	0x0012/08	0x0128		
09: 4214,4~20mA,12bit,4AO	0			0x0802/00	0x1020
10: 4214,4~20mA,12bit,4AO	0			0x0806/00	0x1060
11: 5114,24VDC,HSC,4ch,Encoder Input	0	0x0016/08	0x0168	0x080A/00	0x10A0

* Address value will be changed depending on project value.

Project Explorer

Crevis Homepage \ Image \ Process Image \ Parameter \ Address Map \ Comment /

При выборе конкретного модуля на данной вкладке будут отображаться Modbus адреса, содержащие данные этого модуля.

IOGuidePro [Version:1.3.0.0. Build:Beta10]

File Edit View Online Options Tools Help

Project Window

IO_Project

- GN-9372 (192.168.0.247)
 - 01: 12DF,24VDC,UniversalInput,16DI
 - 02: 12DF,24VDC,UniversalInput,16DI
 - 03: 1238,24VDC,UniversalInput,8DI
 - 04: 225F,24VDC,Sink,16DO,18RTB
 - 05: 225F,24VDC,Sink,16DO,18RTB
 - 06: 3118,0~20mA/4~20mA,12bit,8AI
 - 07: 3118,0~20mA/4~20mA,12bit,8AI
 - 08: 3704,RTD,4AI
 - 09: 4214,4~20mA,12bit,4AO
 - 10: 4214,4~20mA,12bit,4AO
 - 11: 5114,24VDC,HSC,4ch,Encoder Input

Input Mode: #2 Uncompressed Input Processing Data without Status
Output Mode: #0 Uncompressed Output Processing Data

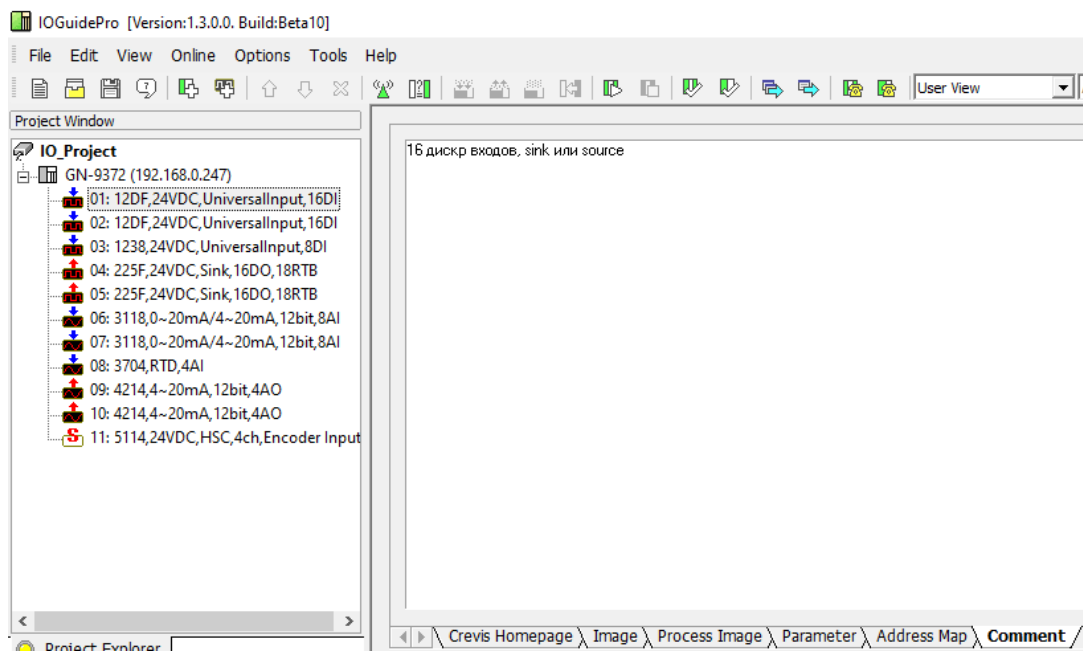
Slot# / Model	Ch#	Input Word	Input Bit	Output Word	Output Bit
02: 12DF,24VDC,UniversalInput,16DI	0	0x0001/00	0x0010		
	1	0x0001/01	0x0011		
	2	0x0001/02	0x0012		
	3	0x0001/03	0x0013		
	4	0x0001/04	0x0014		
	5	0x0001/05	0x0015		
	6	0x0001/06	0x0016		
	7	0x0001/07	0x0017		
	8	0x0001/08	0x0018		
	9	0x0001/09	0x0019		
	10	0x0001/0A	0x001A		
	11	0x0001/0B	0x001B		
	12	0x0001/0C	0x001C		

* Address value will be changed depending on project value.

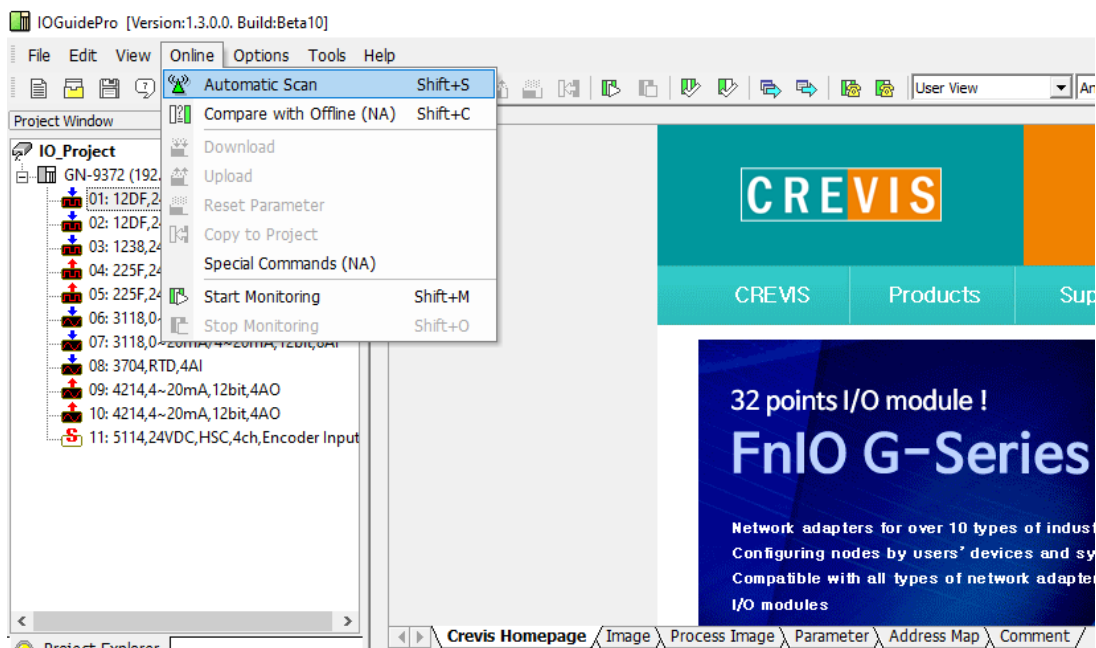
Project Explorer

Crevis Homepage \ Image \ Process Image \ Parameter \ Address Map \ Comment /

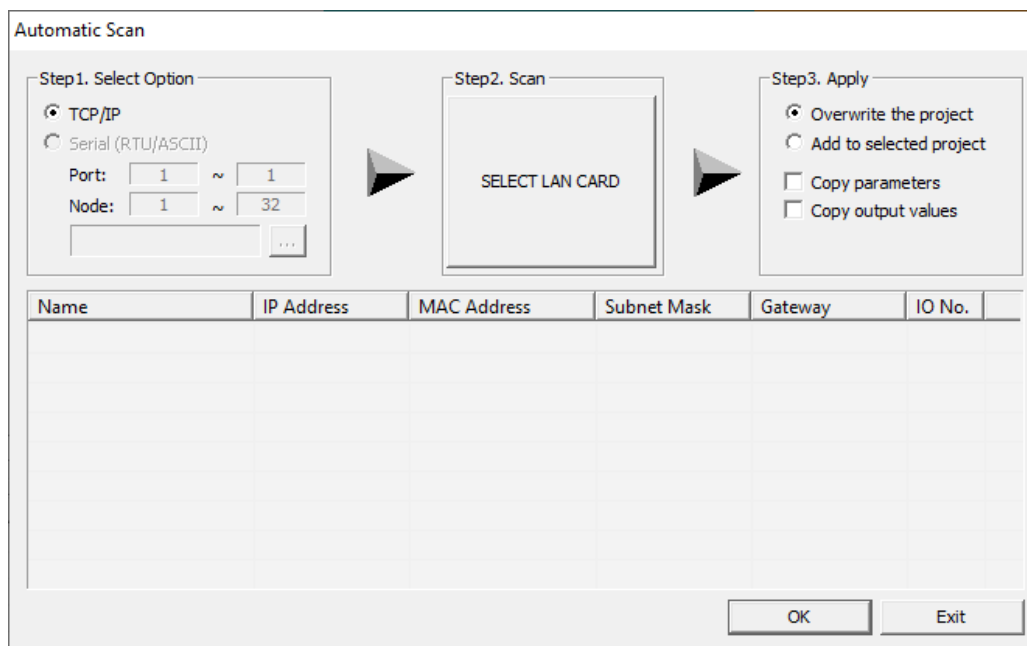
На вкладке «Comment», выбирая модуль адаптера или модули расширения, можно оставлять комментарии.



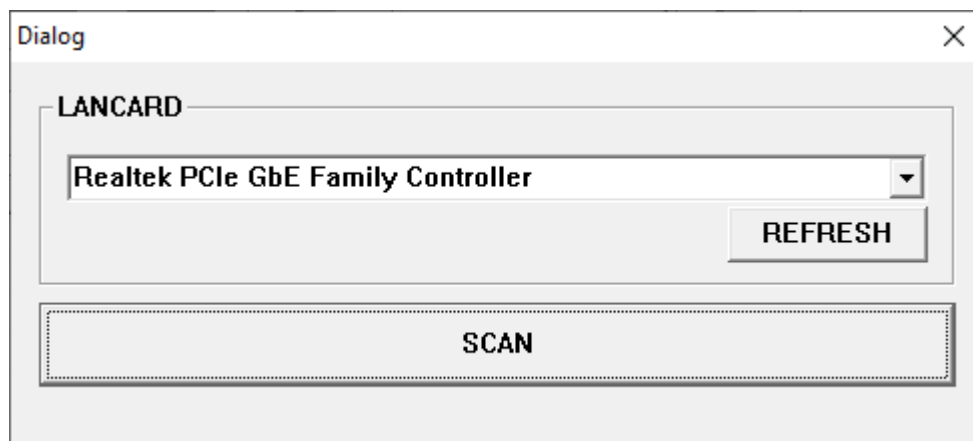
Для автоматического добавления в проект адаптеров и модулей расширения можно воспользоваться функцией автоматического сканирования устройств CREVIS в локальной сети (меню «Online» - «Automatic Scan»).



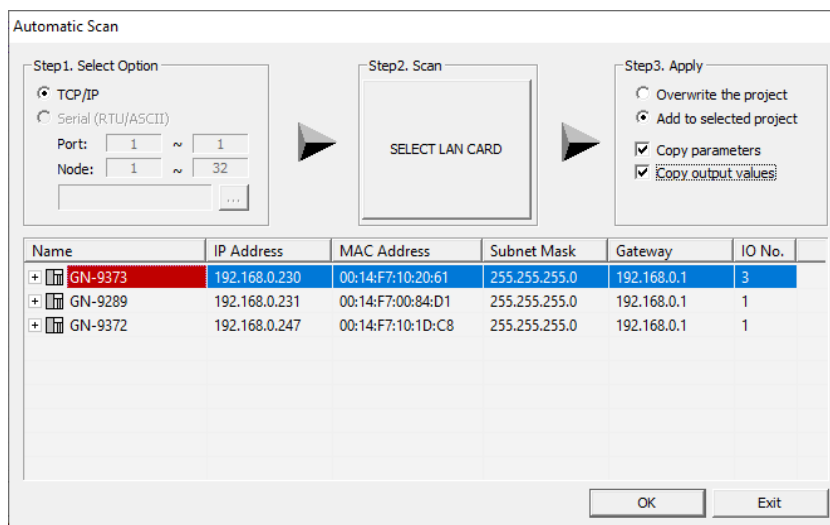
Во всплывающем окне данной функции предлагается выбрать интерфейс для поиска устройства («Step1. Select Option») и запустить сканирование устройств (кнопка «SELECT LAN CARD»).



После этого нужно выбрать конкретный интерфейс и нажать кнопку «SCAN».

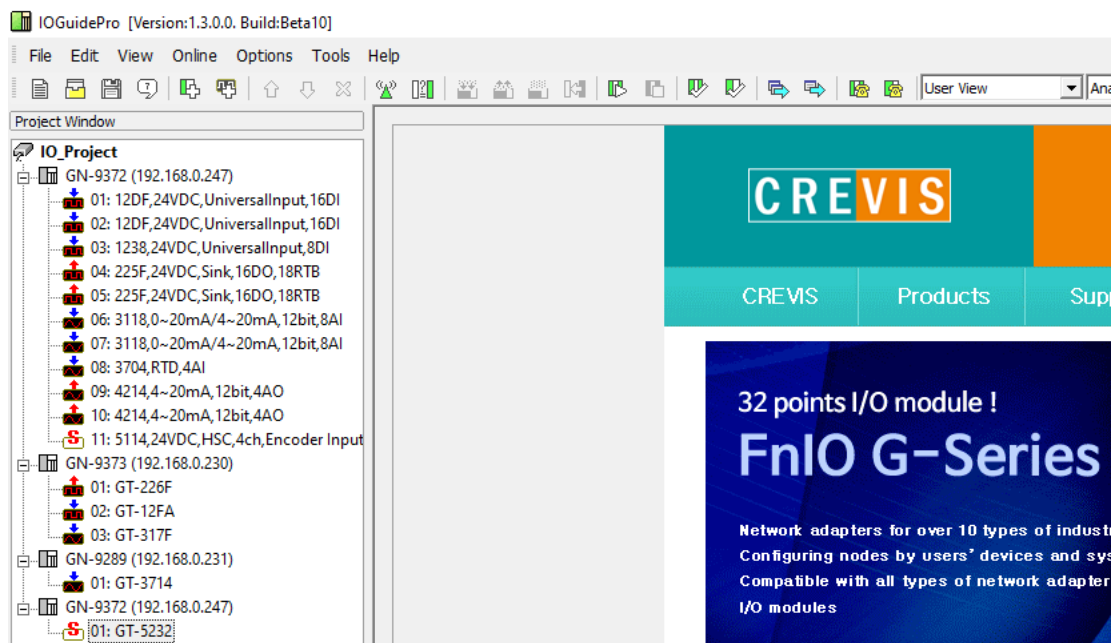


По окончании сканирования найденные адаптеры будут отображаться в таблице в нижней части окна. В этой таблице будут указаны их IP-адреса, MAC-адреса, Маски подсети, Адреса шлюзов и количества модулей расширения в их корзинах.

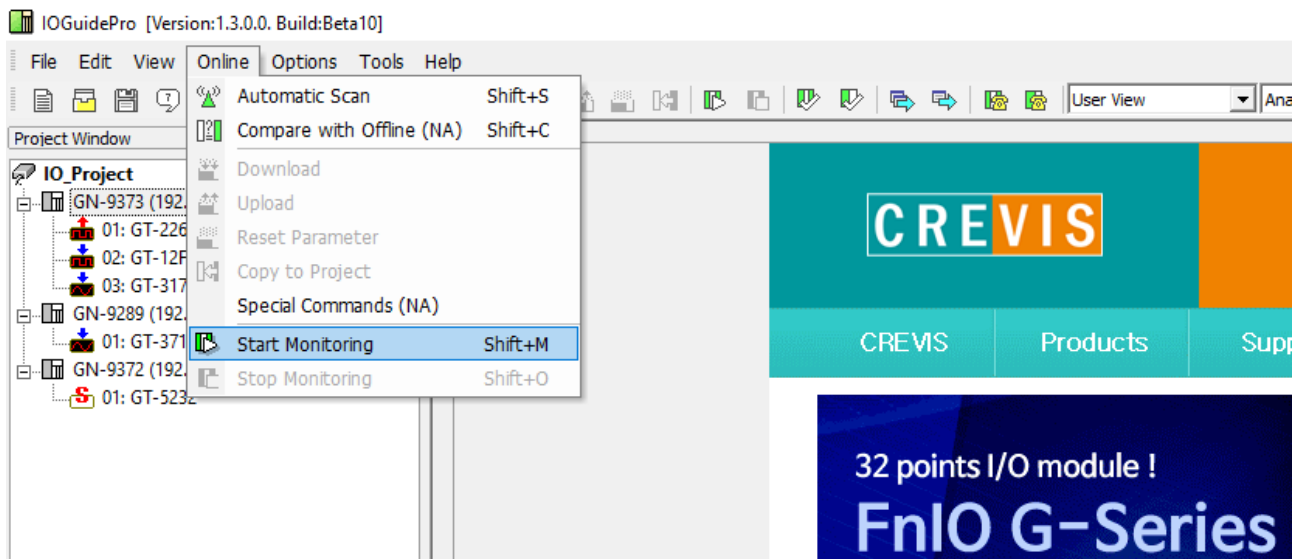


Далее предлагается выбрать опции («Step 3. Apply»): добавить найденные устройства в выбранный проект «Add to selected project» (в данном случае ранее сконфигурированные корзины останутся в проекте) или перезаписать проект «Overwrite the project» (в данном случае ранее сконфигурированные корзины будут перезаписаны найденными), скопировать или нет текущие параметры и выходные данные найденных адаптеров.

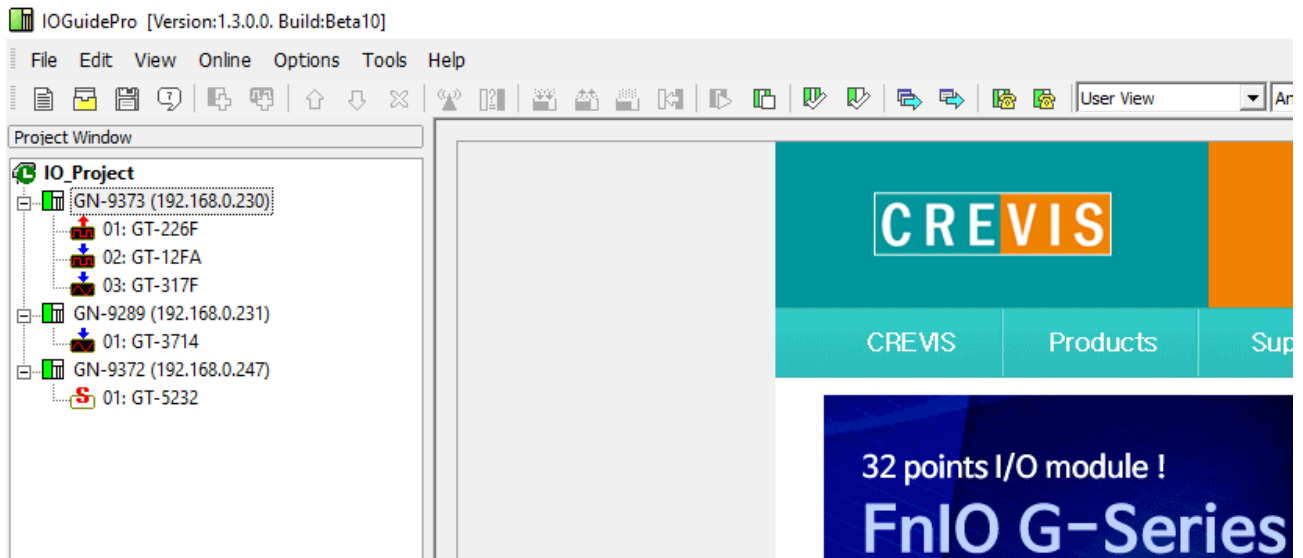
После этого необходимо нажать кнопку «OK». Найденные устройства будут добавлены в проект.



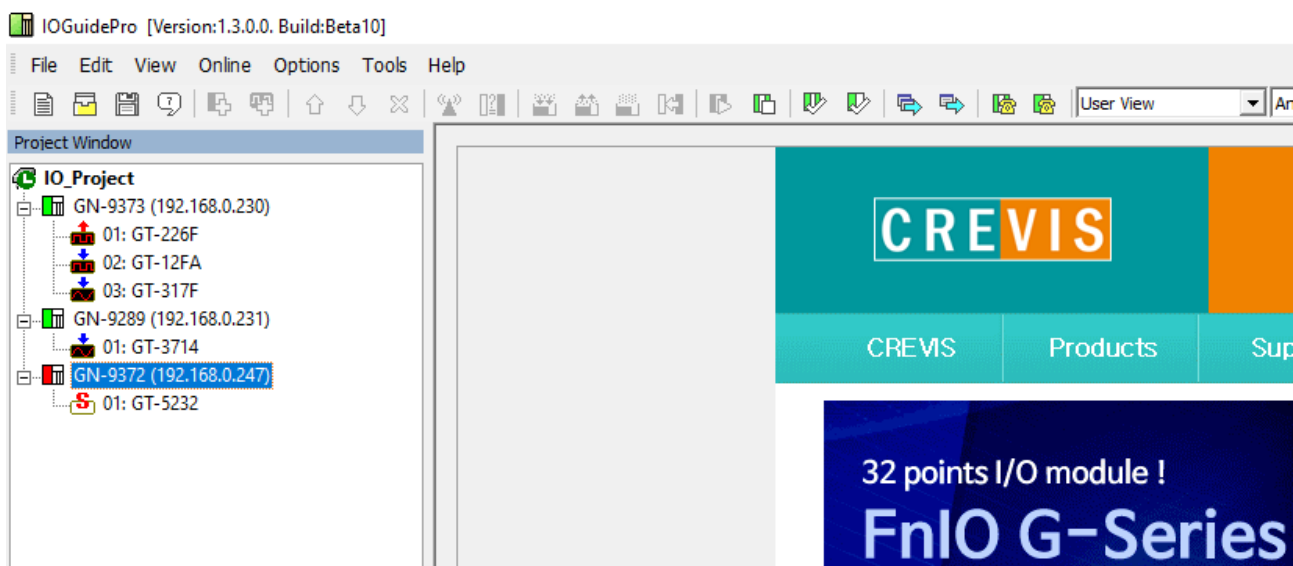
Для просмотра текущих значений/параметров адаптера необходимо воспользоваться функцией «Start Monitoring» в меню «Online».



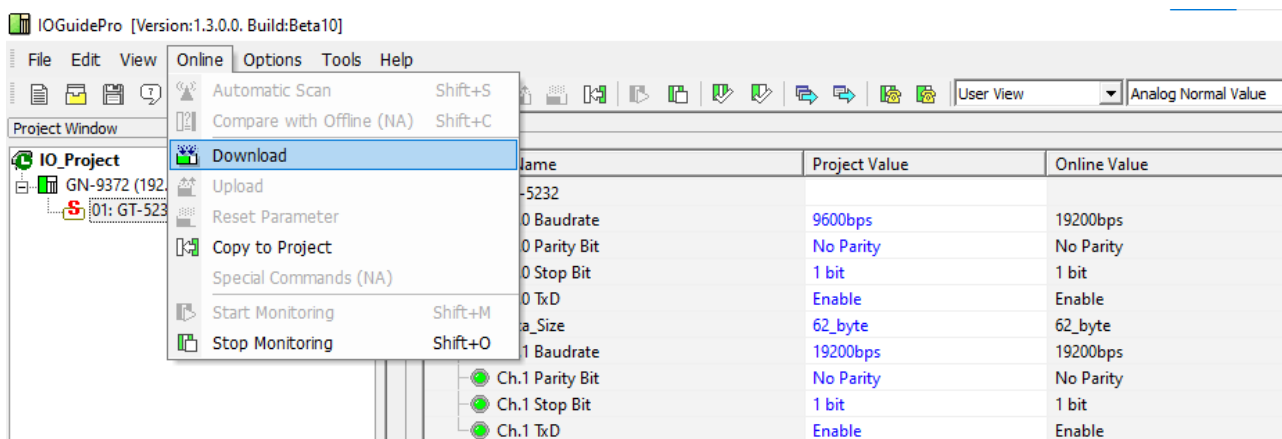
После этого в дереве проекта контроллеры или адаптеры, к которым удалось установить соединение, будут подсвечены зелёным. Для отсоединения можно воспользоваться функцией «Stop Monitoring» в меню «Online».



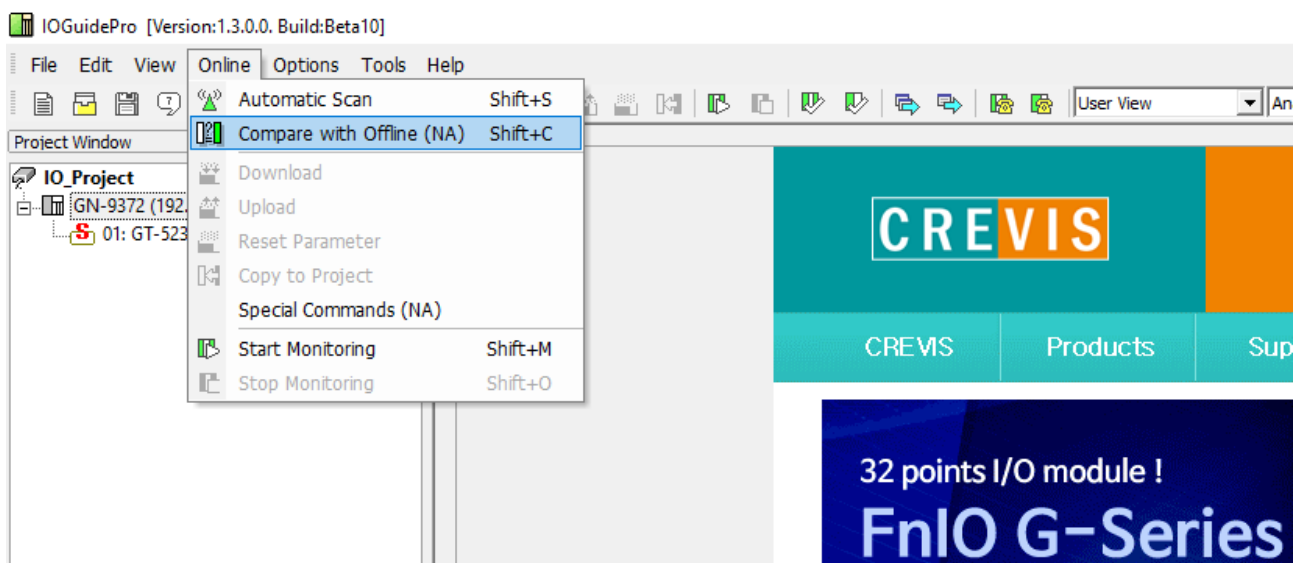
В случае потери связи с одним из адаптеров в окне сообщений утилиты будет сформировано соответствующее сообщение, данный адаптер в дереве устройств будет подсвечиваться красным.



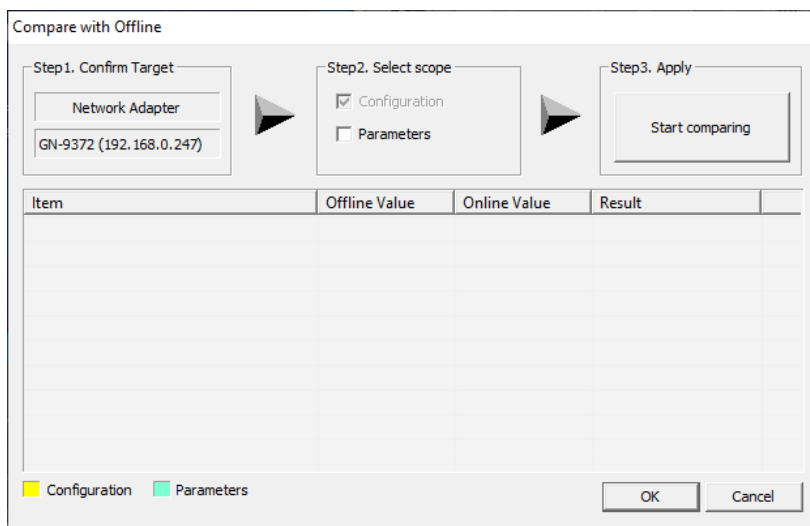
После подключения к адаптеру для загрузки значений из проекта в адаптер необходимо воспользоваться функцией «Download» в меню «Online».



При конфигурировании корзины адаптера может потребоваться сравнить конфигурацию в проекте и реальную конфигурацию. Это можно сделать с помощью функции «Compare with Offline (NA)» в меню «Online».



Во всплывающем окне данной функции предлагается выбрать тип сравнения (с учётом или без учёта параметров) и нажать кнопку «Start comparing».



По завершению сравнения в таблице в нижней части окна будут указаны несовпадающие параметры.

Compare with Offline

Step1. Confirm Target

Network Adapter

GN-9372 (192.168.0.247)

Step2. Select scope

Configuration

Parameters

Step3. Apply

Start comparing

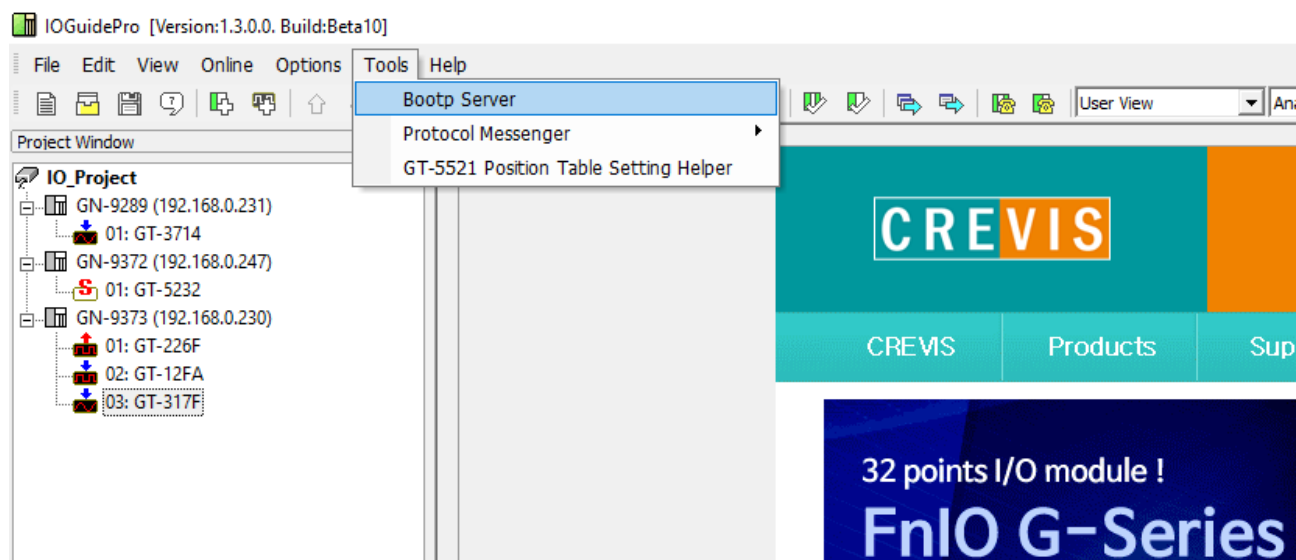
Item	Offline Value	Online Value	Result
GN-9372 (192.168.0.247)			
01: GT-5232			
Ch.0 Baudrate	9600bps	19200bps	Mismatch value

Configuration Parameters

OK Cancel

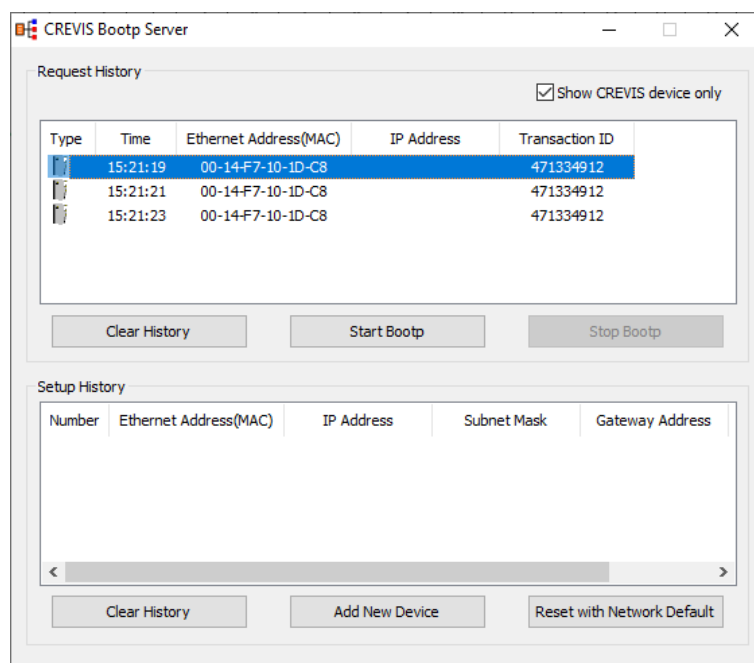
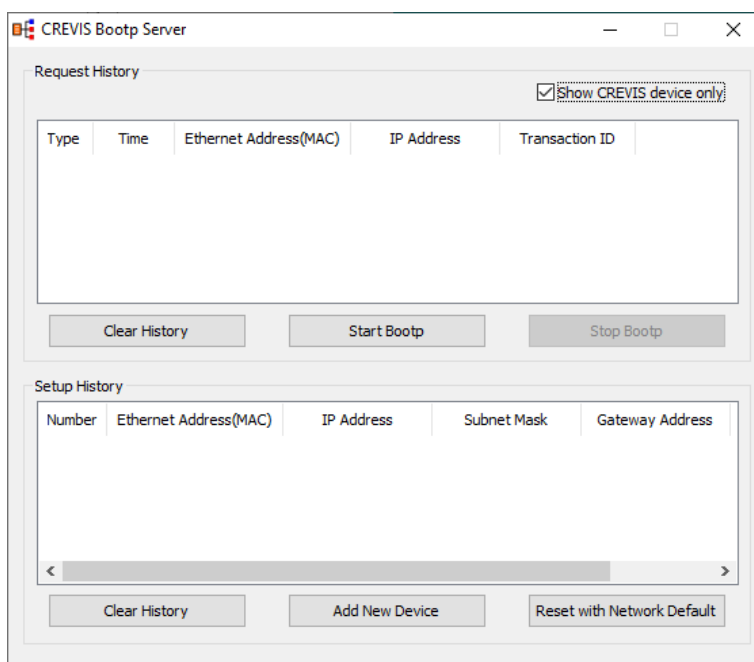
10.1.3. Настройка IP-адреса ПЛК (BootP)

Для настройки IP-адреса ПЛК или адаптера может использоваться протокол BootP (при условии, что адаптер поддерживает данный протокол). Для этого необходимо в меню «Tools» выбрать функцию «BootP Server».

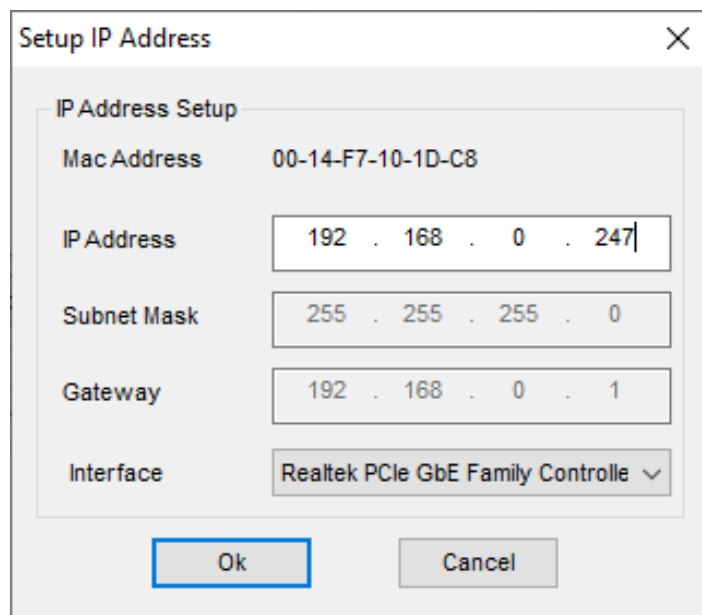


Далее в открывшемся окне необходимо нажать кнопку «Start Bootp». При этом в верхней части окна будет отображаться список найденных устройств.

Примечание. Адаптеры CREVIS отправляют BootP запросы определенное количество времени после включения (при этом мигают индикаторы «MOD» и «NET»).



После этого необходимо нажать на строчку с нужным контроллером, выставить желаемый IP-адрес ПЛК и нажать кнопку «Ok».



Setup IP Address

IP Address Setup

Mac Address 00-14-F7-10-1D-C8

IP Address 192 . 168 . 0 . 247

Subnet Mask 255 . 255 . 255 . 0

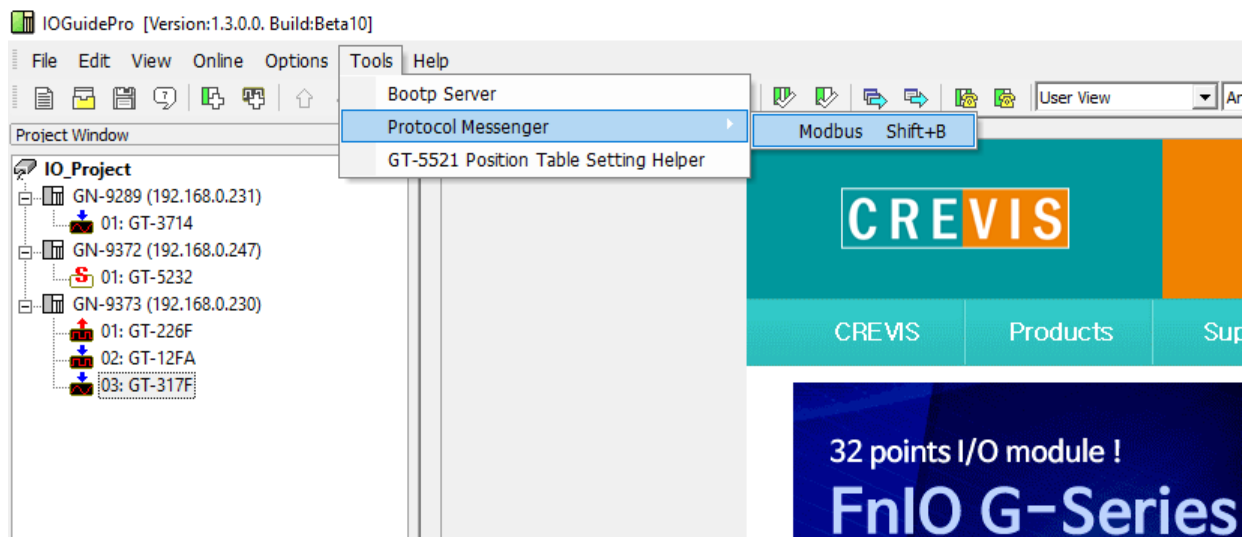
Gateway 192 . 168 . 0 . 1

Interface Realtek PCIe GbE Family Controlle ▾

Ok Cancel

10.1.4. Просмотр IP-адреса ПЛК (Modbus)

Для просмотра текущего IP-адреса ПЛК или адаптера может использоваться протокол Modbus. У ПЛК есть специальные регистры, позволяющие прочитать данный параметр. Для этого может использоваться программа-эмулятор Modbus Master, в том числе и встроенный в IOGuidePro «Protocol Messenger» - «Modbus».



Для чтения IP-адреса отведены регистры 0x1600 (IP-адрес), 0x1602 (Маска подсети) и 0x1604 (Адрес шлюза).

Для чтения текущего значения необходимо в открывшемся окне задать соответствующие параметры (см. рисунок ниже, Modbus функции 3 / 16).

Modbus communication

Communication Setup
Protocol: Modbus TCP IP Address: 192 . 168 . 0 . 247

Built-In Messages

Request
Slave ID (Dec): 1 Function (Dec): 03, Read Holding Registers (output word)
Address (Hex): 1600 Quantity (Dec): 2 Word

Send Data (Hex, 0 on the right)

Response (0 on the right)
C0A8 00F7

WordHex WordUnsigned WordSigned Ascii Swap word
 ByteHex ByteBit ByteDec Trim Length: byte

Log
Success.

Exit

10.1.5. Включение функций BootP/DHCP для ПЛК (Modbus)

Для включения данных функций также может использоваться протокол Modbus. У ПЛК есть специальные регистры, позволяющие настроить данные параметры. Для этого может использоваться программа-эмулятор Modbus Master, в том числе и встроенный в IOGuidePro «Protocol Messenger» - «Modbus».

Для данных настроек отведён регистр 0x160B. Для включения функции BootP нужно записать в данный регистр код 0x8000, для включения DHCP – код 0x8001, для отключения обеих функций – код 0.

Для чтения текущего значения / записи необходимо в открывшемся окне задать соответствующие параметры (см. рисунок ниже, Modbus функции 3 / 16).

Modbus communication

Communication Setup
Protocol: IP Address:

Built-In Messages
 ...

Request
Slave ID (Dec): Function (Dec):
Address (Hex): Quantity (Dec): Word

Send Data (Hex, 0 on the right)

Response (0 on the right)

WordHex WordUnsigned WordSigned Ascii Swap word
 ByteHex ByteBit ByteDec Trim Length: byte

Log

10.1.6. Настройка параметров последовательного порта ПЛК (Modbus)

Для настройки данных параметров также может использоваться протокол Modbus. У ПЛК есть специальные регистры, позволяющие настроить данные параметры. Для этого может использоваться программа-эмулятор Modbus Master, в том числе и встроенный в IOGuidePro «Protocol Messenger» - «Modbus».

Для данных настроек отведены регистры 0x1606 (скорость передачи данных для интерфейса RS-232), 0x1607 (настройки интерфейса RS-232), 0x1608 (скорость передачи данных для интерфейса RS-232), 0x1609 (настройки интерфейса RS-485), 0x160A (адрес Modbus для обоих интерфейсов). Подробное описание возможных вариантов настройки приведено в п. 8.3.3.

Для чтения текущего значения / записи необходимо в открывшемся окне задать соответствующие параметры (см. рисунок ниже, Modbus функции 3 / 16).

Modbus communication

Communication Setup
Protocol: Modbus TCP | IP Address: 192 . 168 . 0 . 247

Built-In Messages

Request
Slave ID (Dec): 1 | Function (Dec): 03, Read Holding Registers (output word)
Address (Hex): 1606 | Quantity (Dec): 1 | Word

Send Data (Hex, 0 on the right)

Response (0 on the right)
0003

WordHex WordUnsigned WordSigned Ascii Swap word
 ByteHex ByteBit ByteDec Trim Length: byte

Log
Success.

Exit

10.1.7. Настройка параметров RTC для ПЛК (Modbus)

Для настройки данного параметра также может использоваться протокол Modbus. У ПЛК есть специальные регистры, позволяющие настроить данные параметры. Для этого может использоваться программа-эмулятор Modbus Master, в том числе и встроенный в IOGuidePro «Protocol Messenger» - «Modbus».

Для данных настроек отведены регистры, начиная с 0x1620 (4 регистра). Для чтения текущего значения / записи необходимо в открывшемся окне задать соответствующие параметры (см. рисунок ниже, Modbus функции 3 / 16).

Modbus communication

Communication Setup
Protocol: Modbus TCP IP Address: 192 . 168 . 0 . 247

Built-In Messages

Request
Slave ID (Dec): 1 Function (Dec): 03, Read Holding Registers (output word)
Address (Hex): 1620 Quantity (Dec): 4 Word

Send Data (Hex, 0 on the right)

Response (0 on the right)
000F 0F34 040C 07DE

WordHex WordUnsigned WordSigned Ascii Swap word
 ByteHex ByteBit ByteDec Trim Length: byte

Log
Success.

Exit

10.1.8. Сброс ПЛК (Modbus)

Стандартный сброс выполняется с помощью кнопки сброса ПЛК (см. п 6.1.8 и аналогичные, соответственно модели). Помимо этого для данной операции может использоваться протокол Modbus. У ПЛК есть специальный регистр, позволяющий сбросить ПЛК. Для этого может использоваться программа-эмулятор Modbus Master, в том числе и встроенный в IOGuidePro «Protocol Messenger» - «Modbus».

Для данной операции необходимо с помощью функции Modbus 8 (Диагностика) в адрес 1 записать код 0x55AA как показано на рисунке ниже.

Modbus communication

Communication Setup
Protocol: Modbus TCP IP Address: 192 . 168 . 0 . 247

Built-In Messages

Request
Slave ID (Dec): 1 Function (Dec): 08, Diagnostics
Address (Hex): 1 Quantity (Dec): 1

Send Data (Hex, 0 on the right)
55AA Send

Response (0 on the right)
55AA

WordHex WordUnsigned WordSigned Ascii Swap word
ByteHex ByteBit ByteDec Trim Length byte

Log
Success.

Exit

10.2. Web-сервер

Для просмотра состояния ПЛК, а также для их конфигурации можно использовать Web-сервер, который запускается при старте ПЛК. К данному Web-серверу можно подключиться по адресу IP-адрес ПЛК/setup.htm (например, 192.168.100.100/setup.htm). Главная страница отображает сетевые настройки ПЛК, доступные функции, версию СПО ПЛК, количество подключенных модулей расширения и т.д.

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://192.168.0.247/setup.htm>. The page title is "Crevis FnIO Programmable ...". The main content area is titled "Crevis FnIO" with the tagline "The Creative present makes Vision of future". The page is divided into several sections:

- Network Adapter**: GN-9372(Programmable IO)
- Io Input Data / Io Output Data**:
 - IP Address : 192.168.0.247
 - Subnet Mask : 255.255.255.0
 - Gateway : 192.168.0.1
 - MAC Address : 00:14:F7:10:1D:C8
- Connection capabilities:
 - MODBUS/TCP Connections : Available
 - MODBUS/UDP Connections : Available
 - CODESYS/UDP Connections : Available
 - HTTP(Web Server) Connections : Available
 - MODBUS/RTU(RS232) Communication : Available
 - MODBUS/RTU(RS485) Communication : Available
- System information:
 - Firmware Revision : 2.002(10/28/2020)
 - Expansion Modules : 1 module(s)
 - IO Size(Input) : 62 byte(s)
 - IO Size(Output) : 62 byte(s)
- CODESYS(IEC61131-3) V3.5 SP11 PLC : Available

The left sidebar contains navigation links: [Network Adapter](#) (highlighted with a red box), [Expansion Module](#), [CodeSys PLC](#), and [Network Setting](#). The Crevis logo and website URL (www.crevis.co.kr) are also visible in the top left.

Страница «Expansion Module» отображает текущую конфигурацию корзины расширения.

The screenshot shows the same web browser window, but the "Expansion Module" section is active. The main content area displays the following information:

- Network Adapter**: GN-9372(Programmable IO)
- Io Input Data / Io Output Data**
- Table of expansion modules:

Slot#	Descriptions	Input Reg. Mapping
Slot#01	GT-5232, 2Ch RS485 Interface	0x0000/0 (62byte)

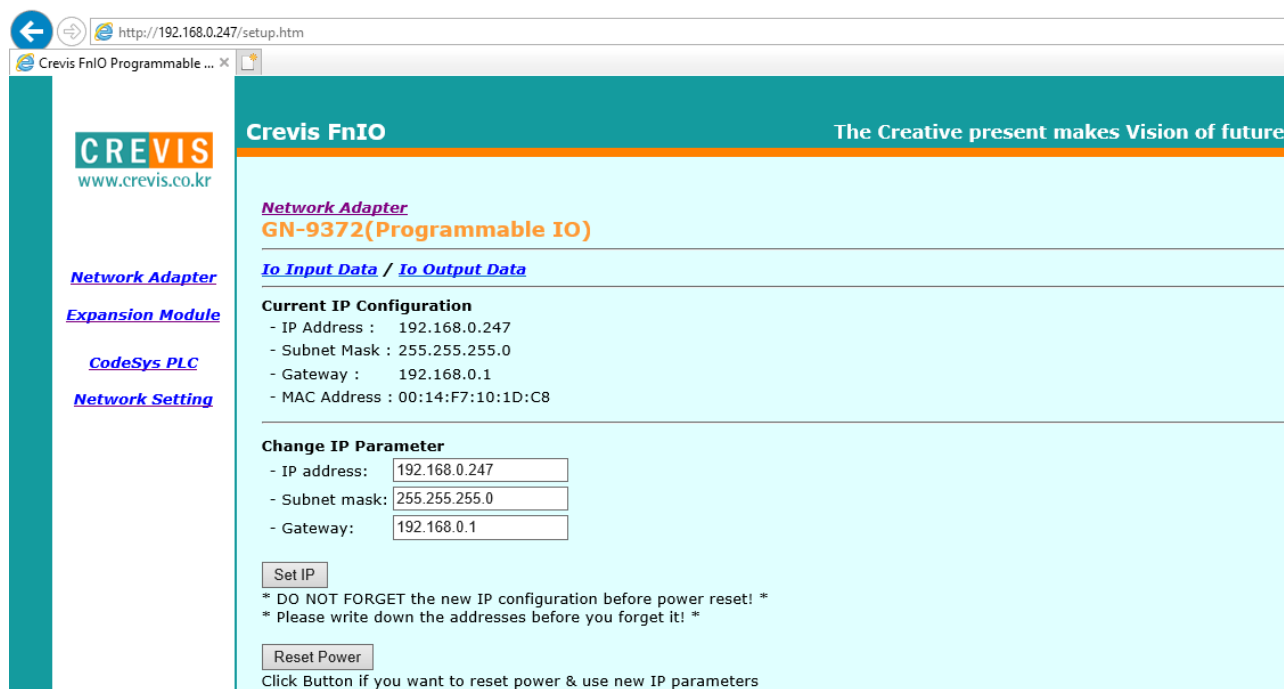
The left sidebar navigation links are: [Network Adapter](#), [Expansion Module](#) (highlighted with a red box), [CodeSys PLC](#), and [Network Setting](#). The Crevis logo and website URL (www.crevis.co.kr) are also visible in the top left.

Страница «CodeSys PLC» отображает информацию о приложении ПЛК и позволяет задавать RTC.

The screenshot shows a web browser window with the URL `http://192.168.0.247/setup.htm`. The page title is "Crevis FnIO" and the tagline is "The Creative present makes Vision of future". The main content area displays the following information:

- Network Adapter**
GN-9372(Programmable IO)
- To Input Data / To Output Data**
- Vendor Name : "Crevis Co., Ltd"
Vendor ID : 0x10AD
Device ID : 0x1001
Device Type : 0x1000
- PLC Logic : "Application"
Project Name : "GN9372_5232"
Author : ""
Version : ""
Description : ""
Profile : "CODESYS V3.5 SP11 Patch 3"
Last Updated Time : Aug 27, 2021 02:24:27(GMT+00)
- Switch(Run/Stop) : Run
PLC Status : Run
Retain Save Count : 0
- Current RTC Date: 2014-04-12 Time: 16:18:48
- Enter RTC: (Please follow the date and time format)
Date: Time:
- Change
- Click Button if you want to get Current time from PC
Get time

Страница «Network Setting» позволяет задавать сетевые настройки ПЛК.



10.3. Сетевые настройки ПЛК по умолчанию

Сетевые настройки по умолчанию:

IP-адрес: 192.168.100.100
 Маска подсети: 255.255.255.0
 Адрес шлюза: 192.168.100.254

Для сброса сетевых настроек по умолчанию необходимо сбросить настройки ПЛК на заводские (см. п. 6.1.8 и аналогичные, соответственно модели)

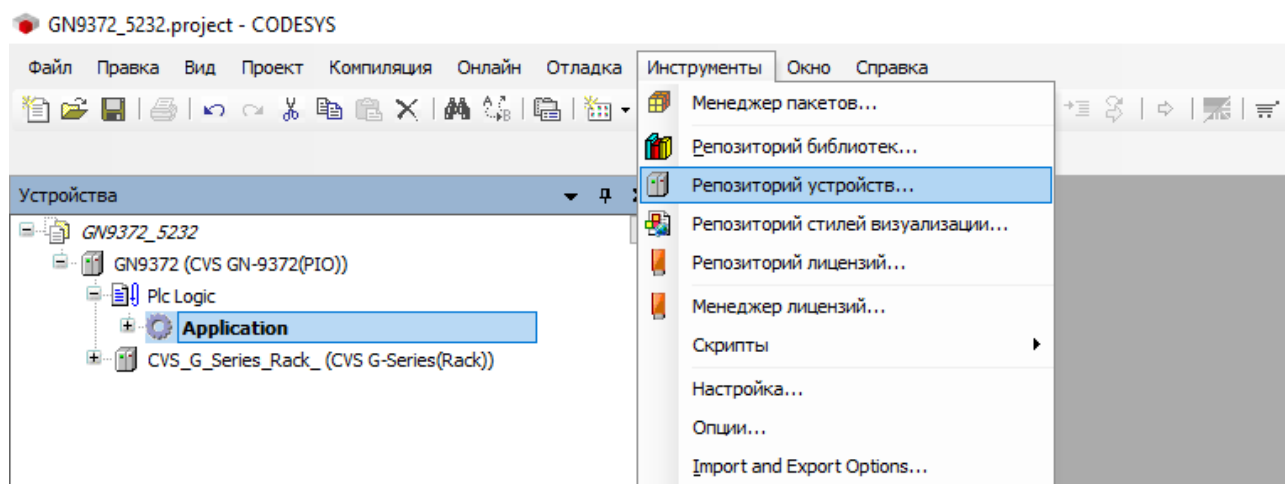
11. Разработка приложения ПЛК в CODESYS 3.5

Разработка приложения для ПЛК CREVIS производится в интегрированной среде разработки CODESYS V3.5.17.3 (V3.5 SP17 Patch 3) (для версий FW 3.xxx и выше) или V3.5.11.3 (V3.5 SP11 Patch 3) (для версий FW 2.xxx). Другие версии данной среды разработки (с другими версиями SP или Patch, а также специально адаптированные под конкретных производителей) не поддерживаются. Загрузить нужную версию CODESYS можно бесплатно на сайте www.crevis.ru в разделе «Документация и ПО» - «Программное обеспечение».

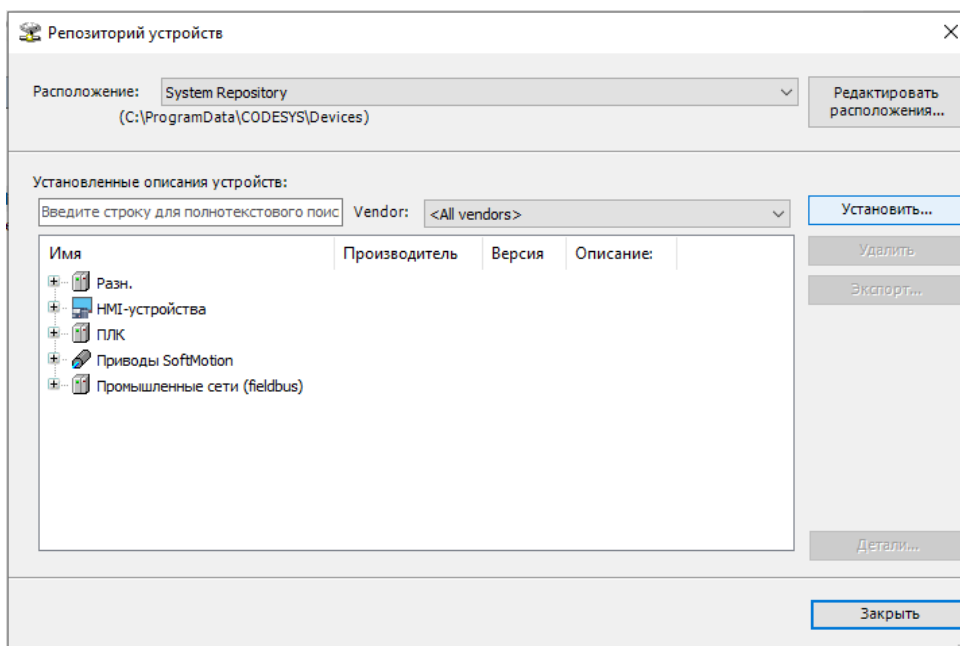
11.1. Добавление устройств CREVIS в CODESYS

Для начала работы с модулями CREVIS их необходимо добавить в среду разработки CODESYS. Для этого используются файлы-описатели (.XML) ПЛК, модулей ввода-вывода и дополнительных драйверов. Скачать актуальные файлы-описатели можно бесплатно на сайте www.crevis.ru в разделе «Документация и ПО» - «Программное обеспечение».

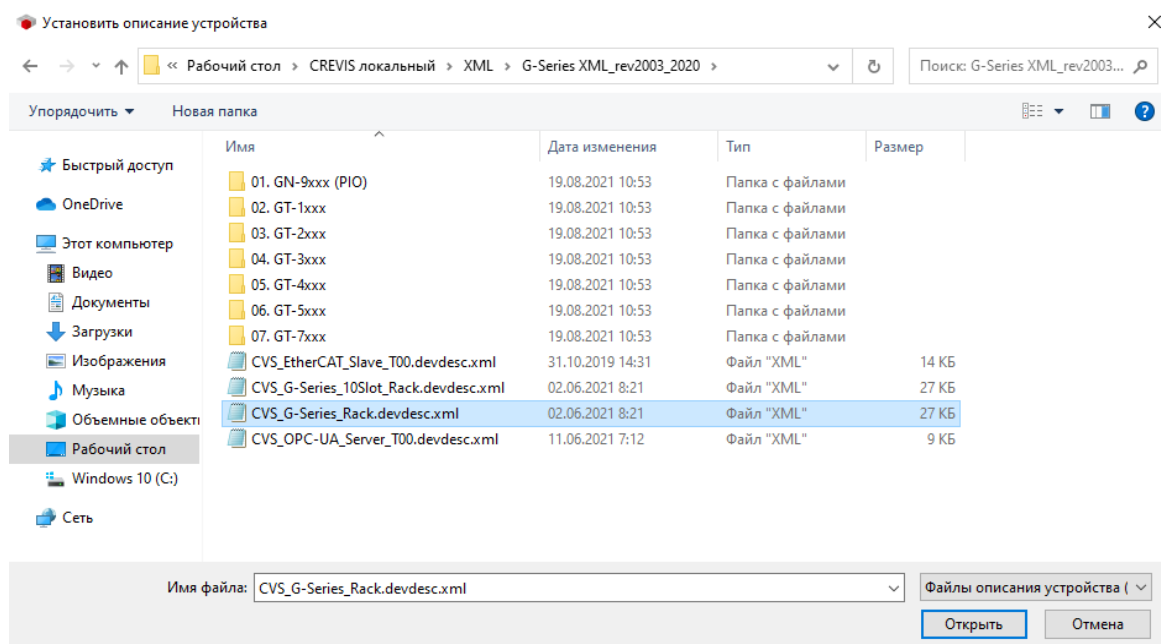
Добавить скачанные файлы можно с помощью инструмента «Репозиторий устройств».



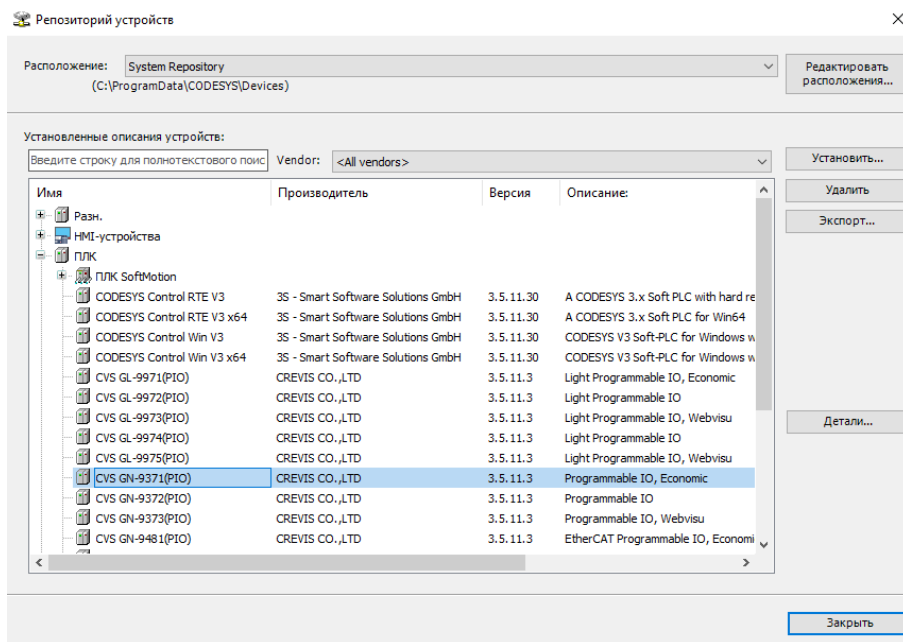
Во всплывающем окне для установки устройств необходимо нажать соответствующую кнопку «Установить...».



После этого предлагается выбрать файлы-описатели добавляемых устройств.



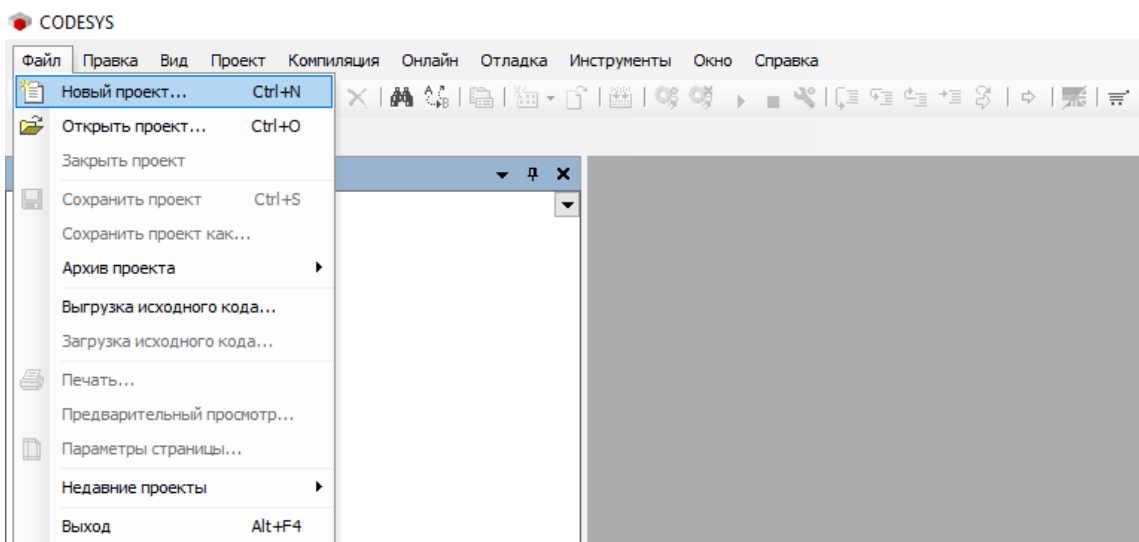
Добавленные устройства отображаются в каталогах «ПЛК» (для программируемых адаптеров) и в «Разн.» (для модулей ввода/вывода и дополнительных драйверов).



11.2. Разработка проекта

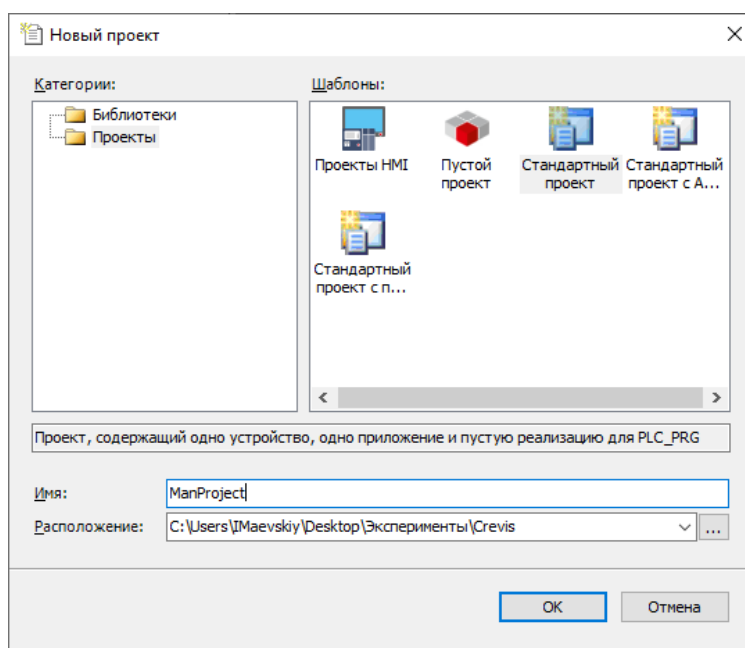
11.2.1. Создание проекта

Для создания проекта в меню «Файл» необходимо выбрать «Новый проект». Также для этого можно использовать соответствующую кнопку «Новый проект» на панели инструментов.

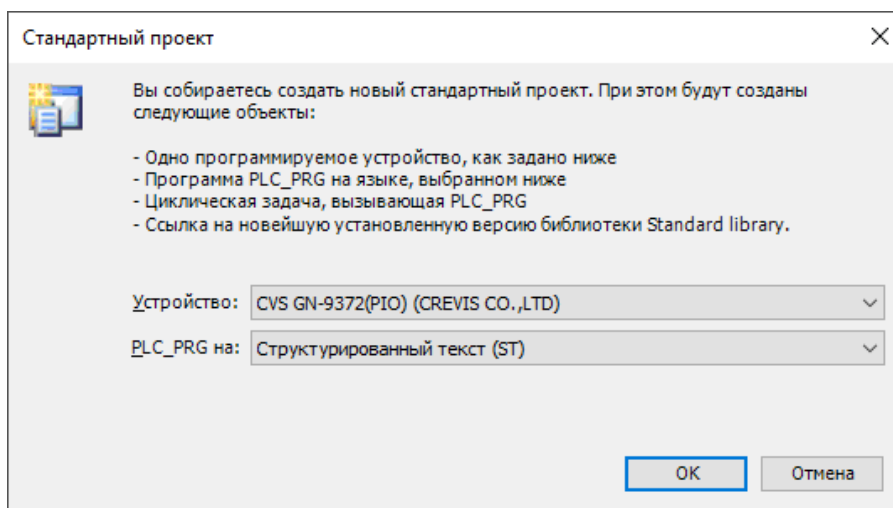


Далее предлагается выбрать шаблон «Стандартный проект», ввести имя проекта и его расположение и нажать кнопку «ОК».

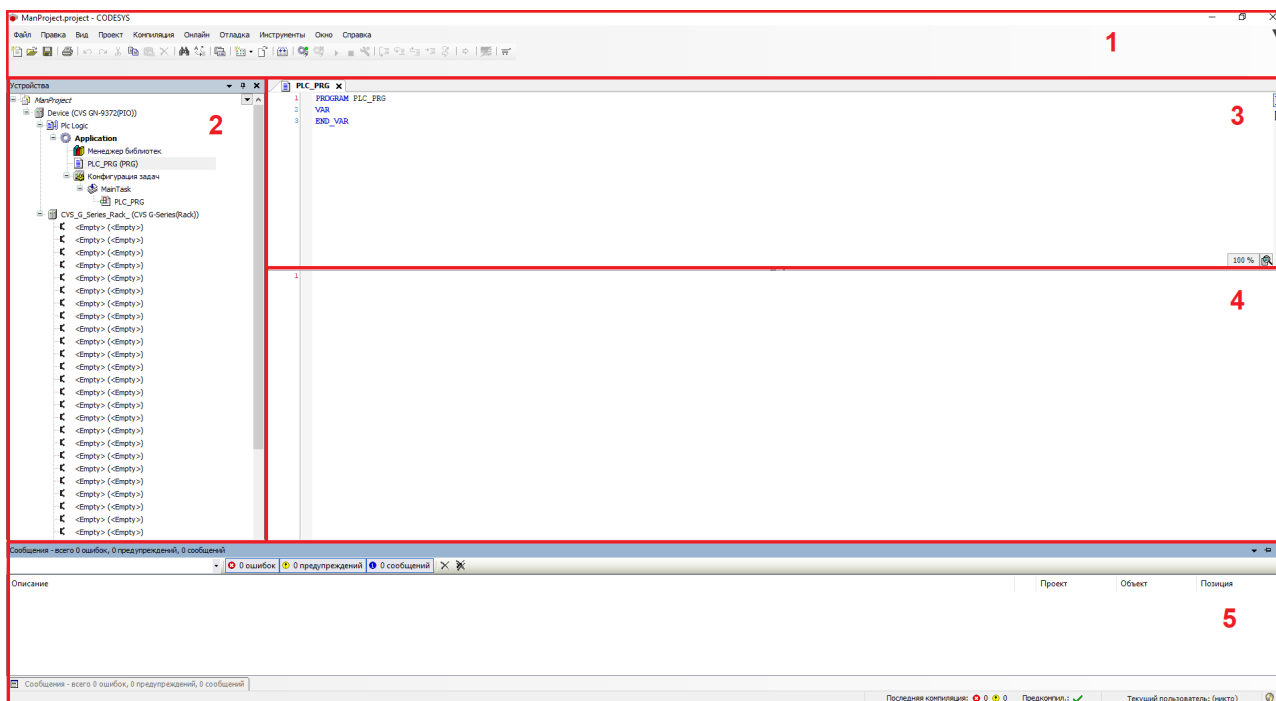
Для создания пользовательских библиотек необходимо выбрать категорию «Библиотеки» вместо категории «Проекты».



После этого в открывшемся окне шаблона «Стандартный проект» предлагается выбрать модель ПЛК (из ранее добавленных в CODESYS) и язык программирования для программы технологического алгоритма PLC_PRG.



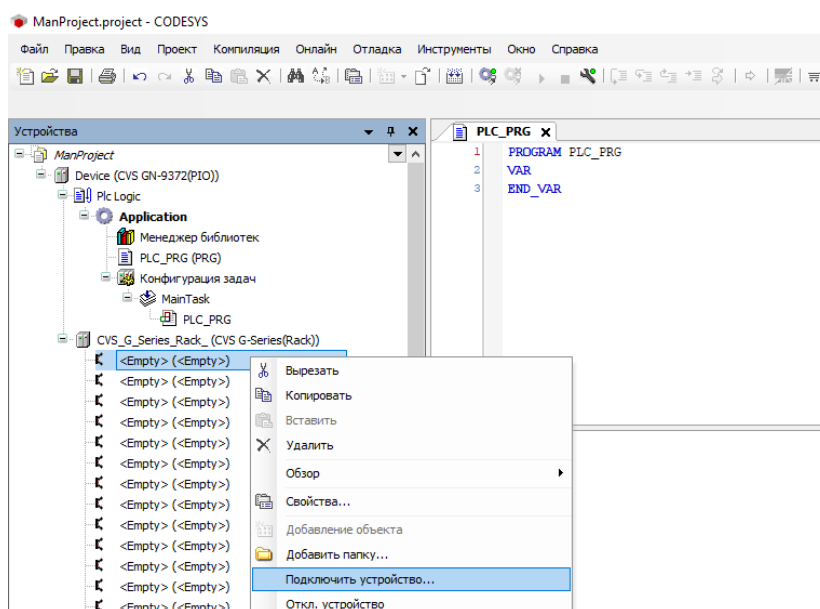
Окно программы выглядит следующим образом:



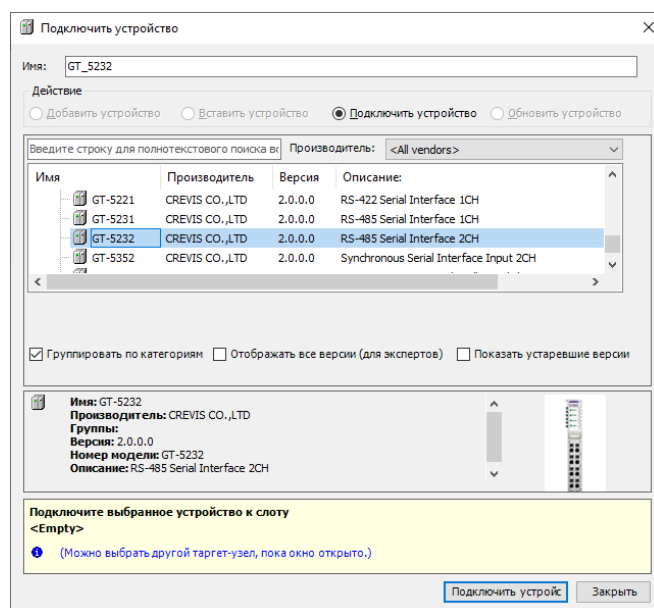
Здесь, 1 – меню, панель инструментов и название проекта, 2 – дерево устройств, 3 – область объявления переменных, 4 – область реализации (программа в текстовом или графическом виде), 5 – окно сообщений и статуса проекта.

11.2.2. Добавление модулей ввода/вывода

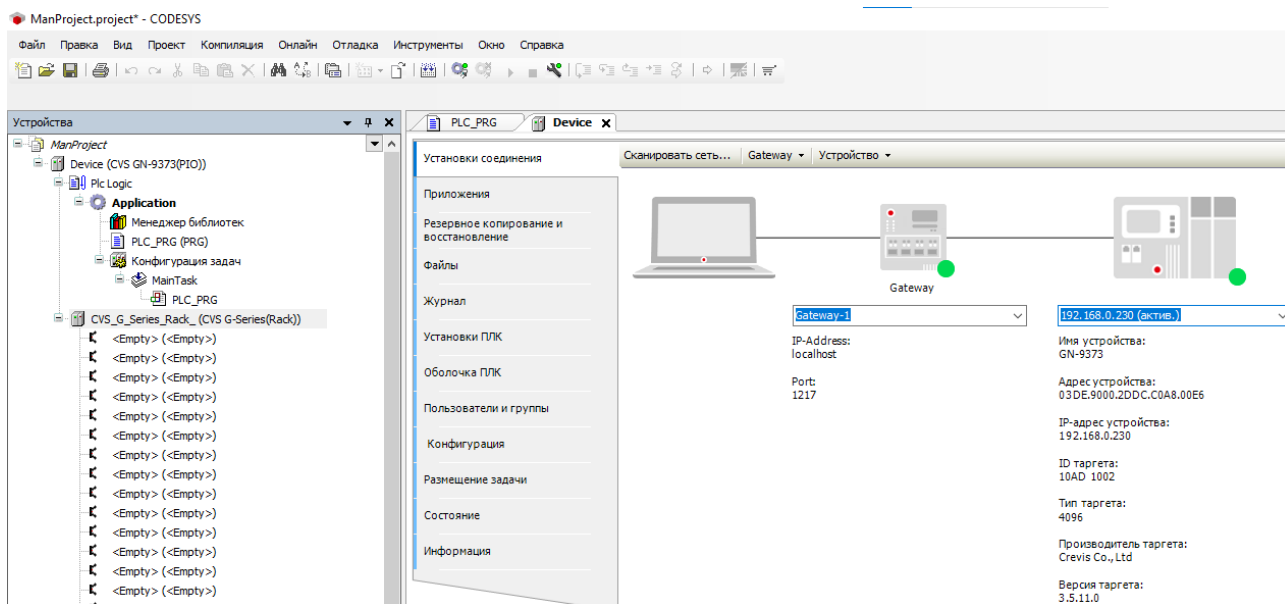
Для конфигурирования корзины ПЛК в дереве устройств у объекта шины G-Bus (G-Series Rack) необходимо добавить соответствующие модули, щёлкнув ПКМ на соответствующем слоте и выбрав «Подключить устройство»



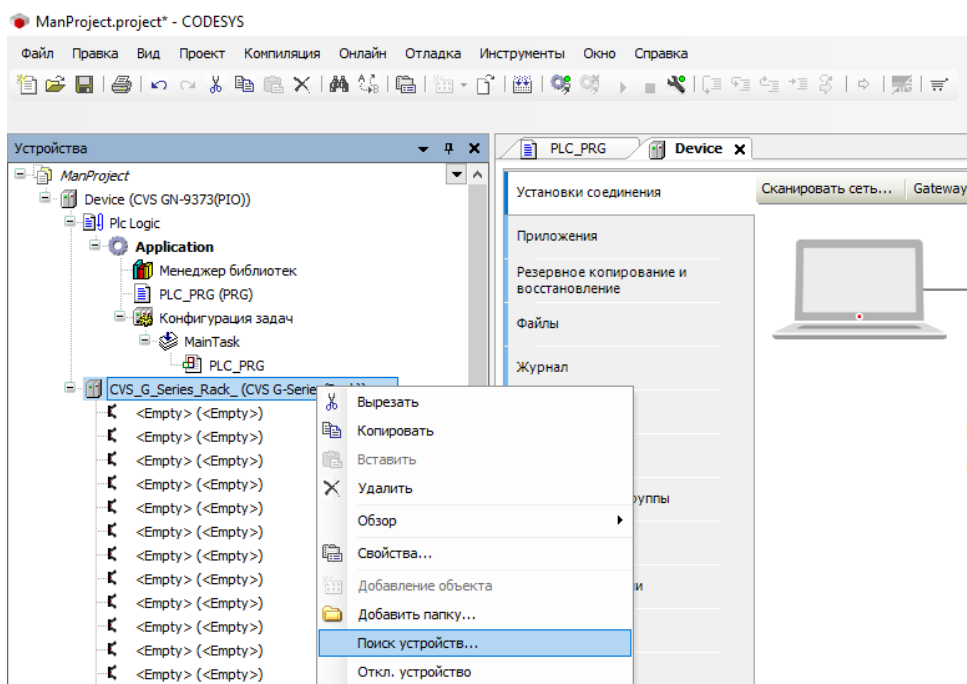
Далее предлагается выбрать нужный модуль и нажать «Подключить устройство».



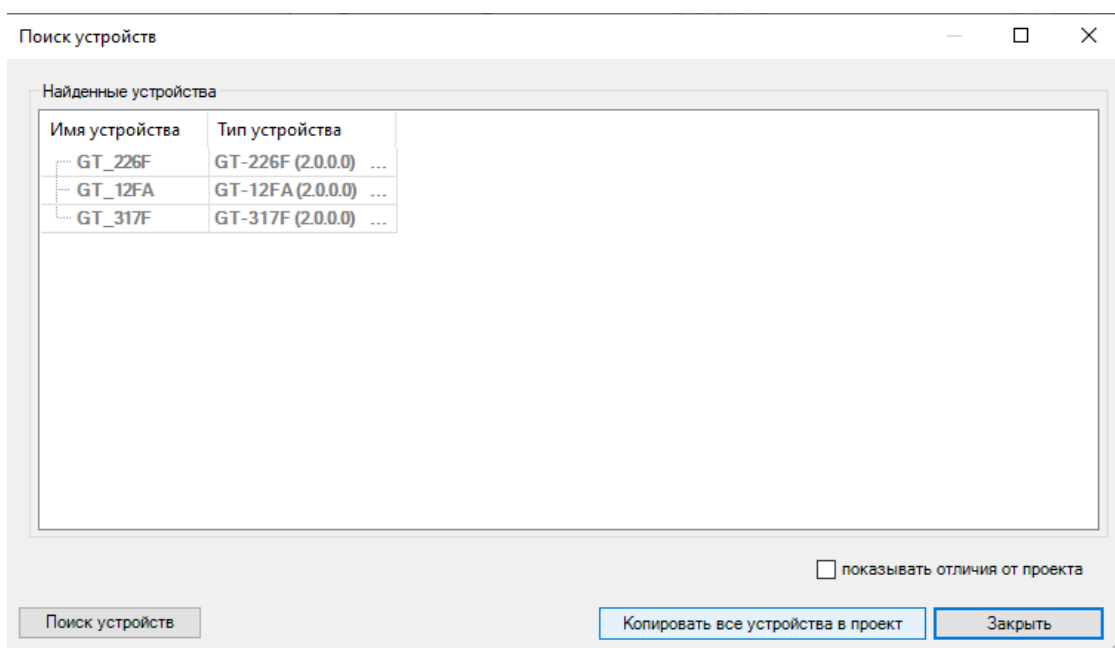
Также для добавления модулей ввода/вывода в проект доступно автоматическое сканирование корзины. Для этого в меню «Установки соединения» необходимо установить связь с ПЛК.



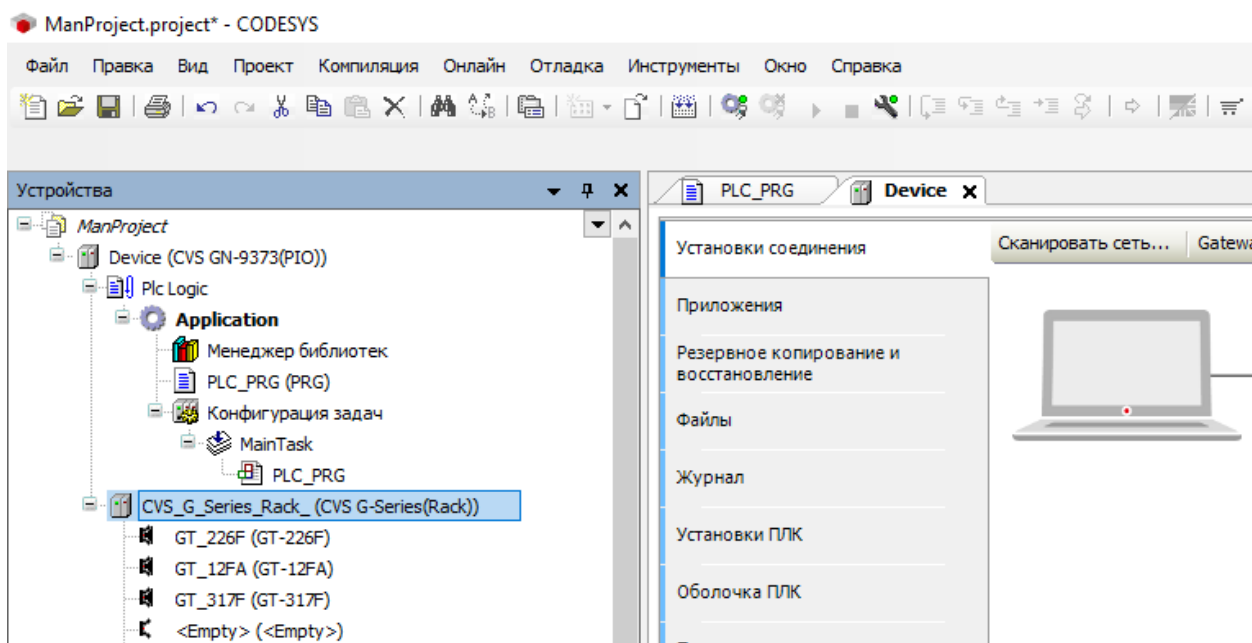
Далее необходимо щёлкнуть ПКМ по объекту шины G-Bus и выбрать «Поиск устройств...»



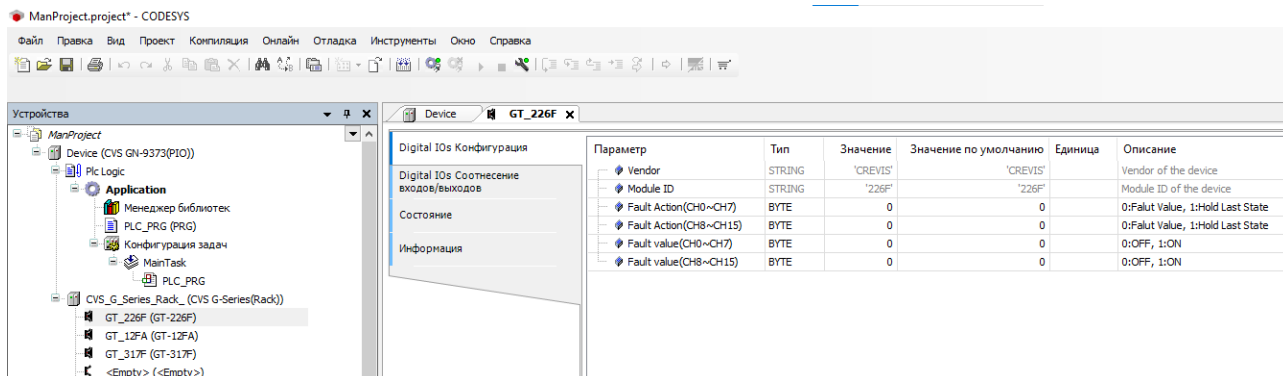
В открывшемся окне будут отображаться найденные модули корзины ПЛК. Далее предлагается скопировать все устройства из этой таблицы в проект с помощью соответствующей кнопки.



В данном случае результат автоматического сканирования будет следующий:



Добавленные модули ввода/вывода можно сконфигурировать, щёлкнув по нужному модулю ЛКМ. В открывшемся окне во вкладке «Конфигурация» задаются параметры модуля (из таблицы параметров модуля; в примерах ниже - это действие при ошибке для модуля DO и выбор типа сигнала для модуля AI).



ManProject.project* - CODESYS

Файл Правка Вид Проект Компиляция Онлайн Отладка Инструменты Окно Справка

Устройства

ManProject

- Device (CVS GN-9373(P10))
 - Plc Logic
 - Application
 - Менеджер библиотек
 - PLC_PRG (PRG)
 - Конфигурация задач
 - MainTask
 - PLC_PRG
- CVS_G_Series_Rack_ (CVS G-Series(Rack))
 - GT_226F (GT-226F)
 - GT_12FA (GT-12FA)
 - GT_317F (GT-317F)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)
 - <Empty> (<Empty>)

Device: GT_317F

Analog I/Os Конфигурация

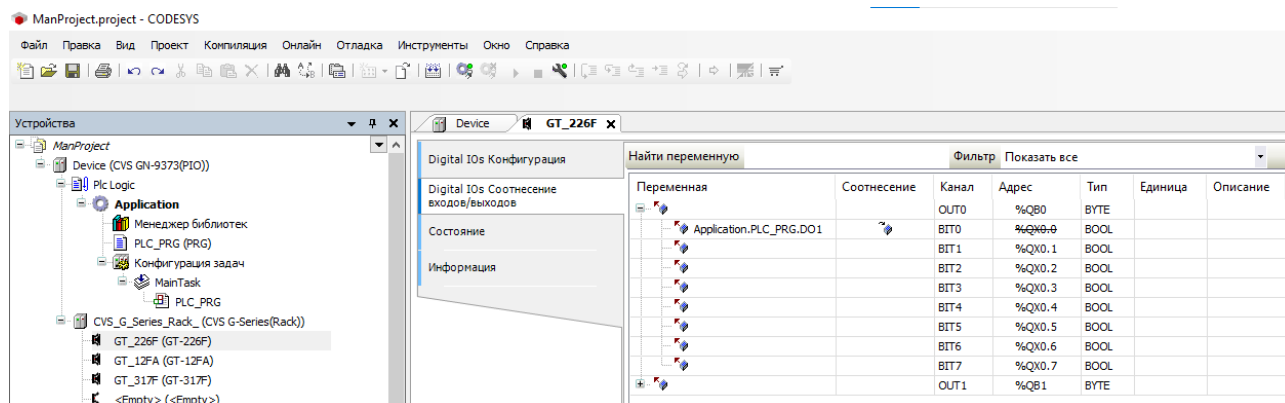
Analog I/Os Соотнесение входов/выходов

Состояние

Информация

Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица	Описание
Vendor	STRING	'CREVIS'	'CREVIS'		Vendor of the device
Module ID	STRING	'317F'	'317F'		Module ID of the device
Current Range for CH0	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH1	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH2	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH3	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH4	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH5	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH6	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH7	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH8	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH9	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH10	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH11	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH12	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH13	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH14	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Current Range for CH15	BYTE	0	0		H00:0~20mA, H01:4~20mA
Filter Time	BYTE	0	0		H00:Default Filter (20), H01:Fastest, H3E:Slowest
Not used	BYTE	0	0		Not used(=0)

Во вкладке «Соотнесение входов/выходов» можно соотнести («привязать») входные и выходные данные таблицы отображения модуля к переменным программы.



Примечание. Для просмотра данных модуля в режиме реального времени без «привязки» к переменным программы необходимо изменить режим обновления переменных в правом нижнем углу с «Установка родительского устройства» на «Вкл.2».

Всегда обновлять переменные:

Установка родительского устройства

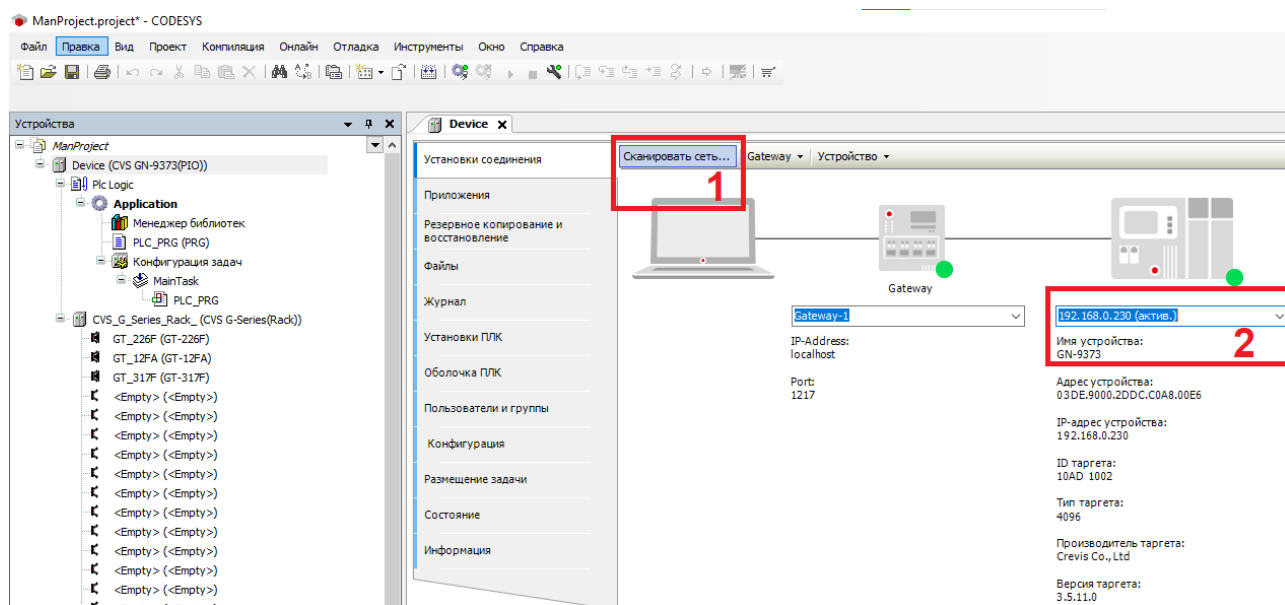
Установка родительского устройства

Вкл. 1 (в задаче цикла шины, если не исп.)

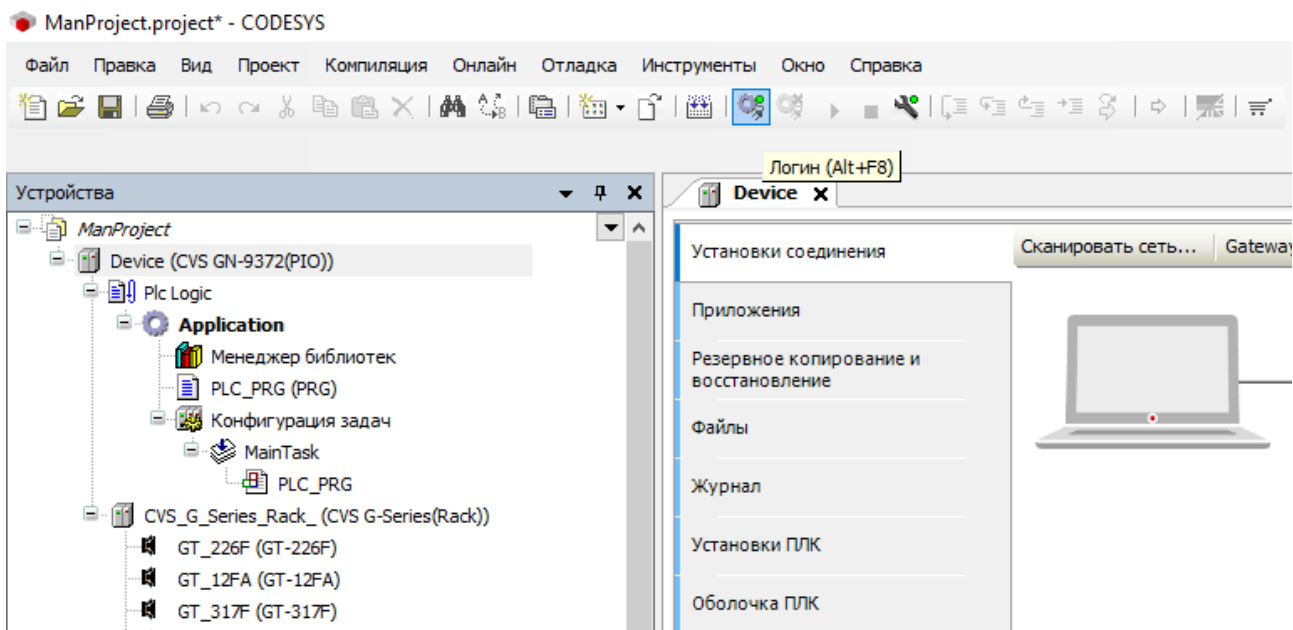
Вкл. 2 (всегда в задаче цикла шины)

11.2.3. Загрузка проекта в ПЛК

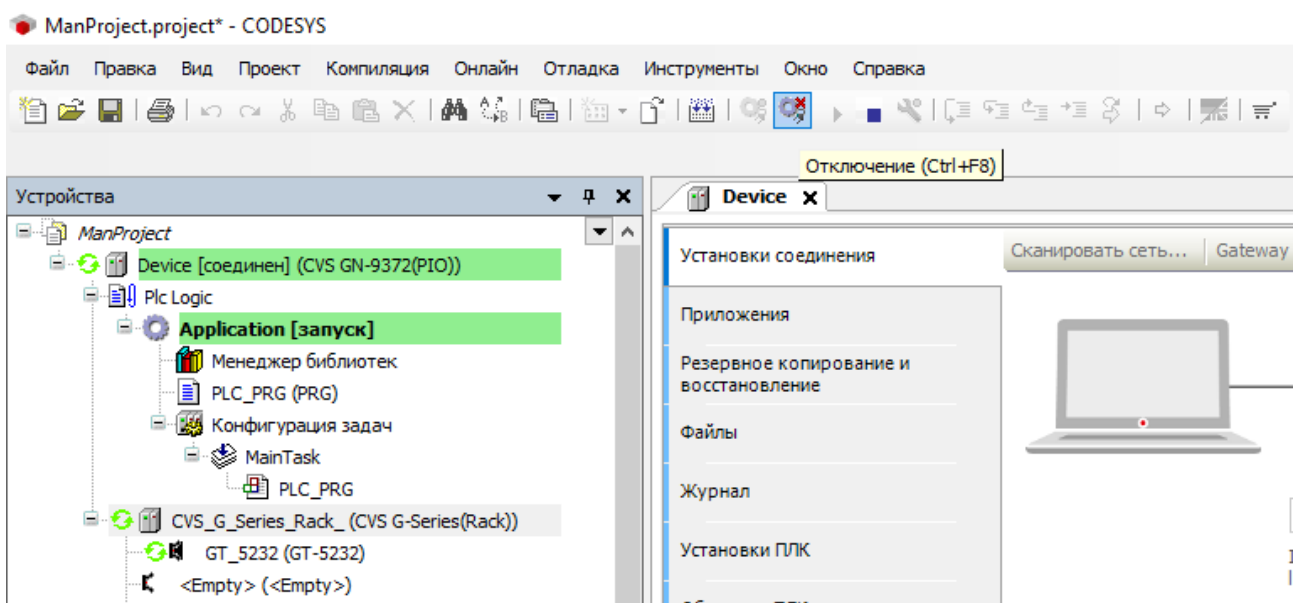
Для загрузки разработанного проекта в ПЛК необходимо подключиться к адаптеру в меню «Установки соединения». Для этого необходимо либо найти устройство, сканируя сеть (1), либо ввести IP-адрес устройства (2) и нажать Enter.



Далее необходимо нажать кнопку «Логин» на панели инструментов и загрузить проект.



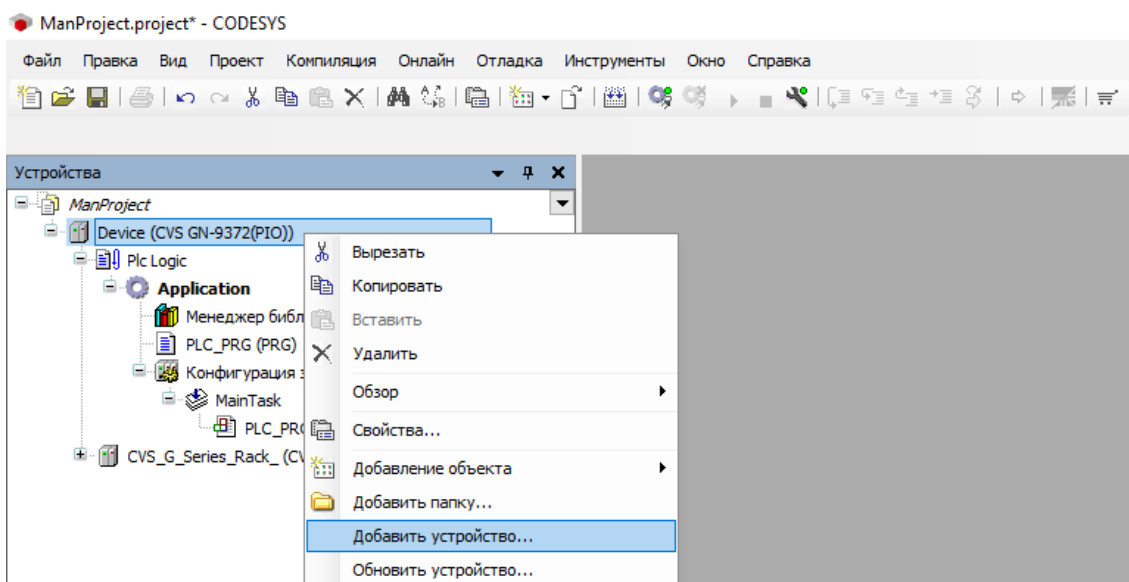
После загрузки станут активными кнопки управления работой приложения на панели управления (Запустить / Остановить), а также кнопка отключения от ПЛК.



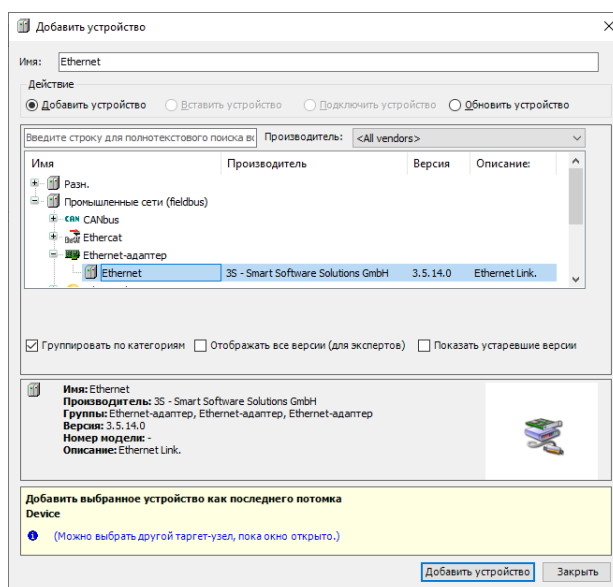
11.3. Добавление дополнительных интерфейсов

11.3.1. Modbus TCP Master

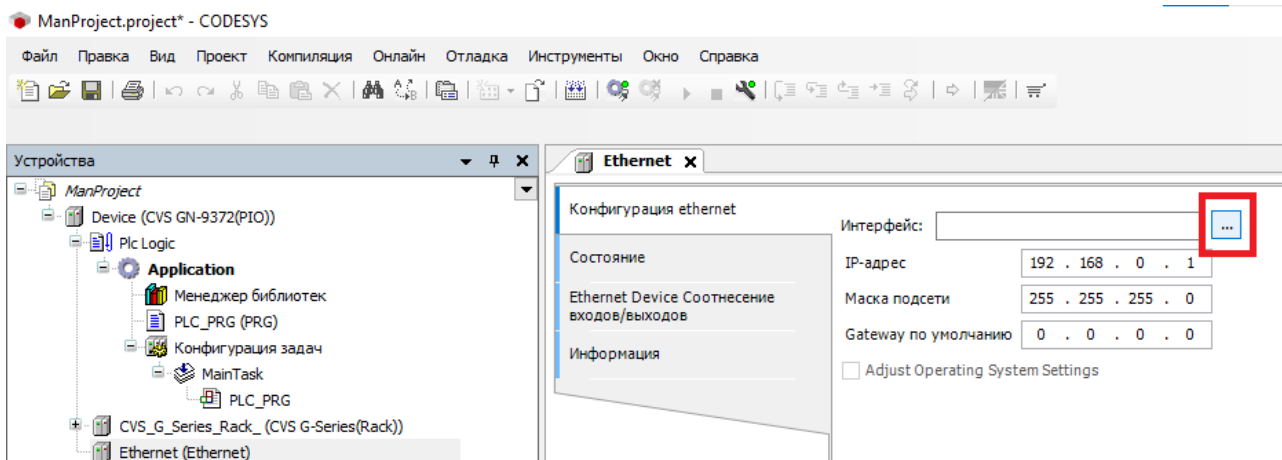
Для опроса ПЛК станций Modbus TCP (Slave) необходимо добавить драйвер Modbus TCP Master. Для этого нужно щёлкнуть ПКМ по ПЛК и выбрать «Добавить устройство...».



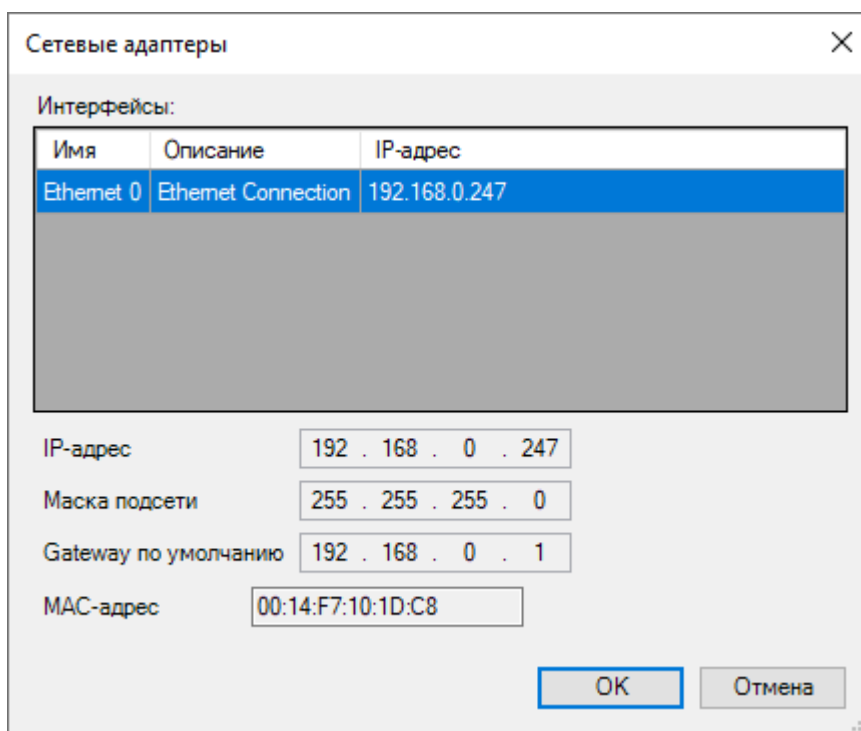
Далее в открывшемся окне выбрать драйвер «Ethernet» и нажать «Добавить устройство».



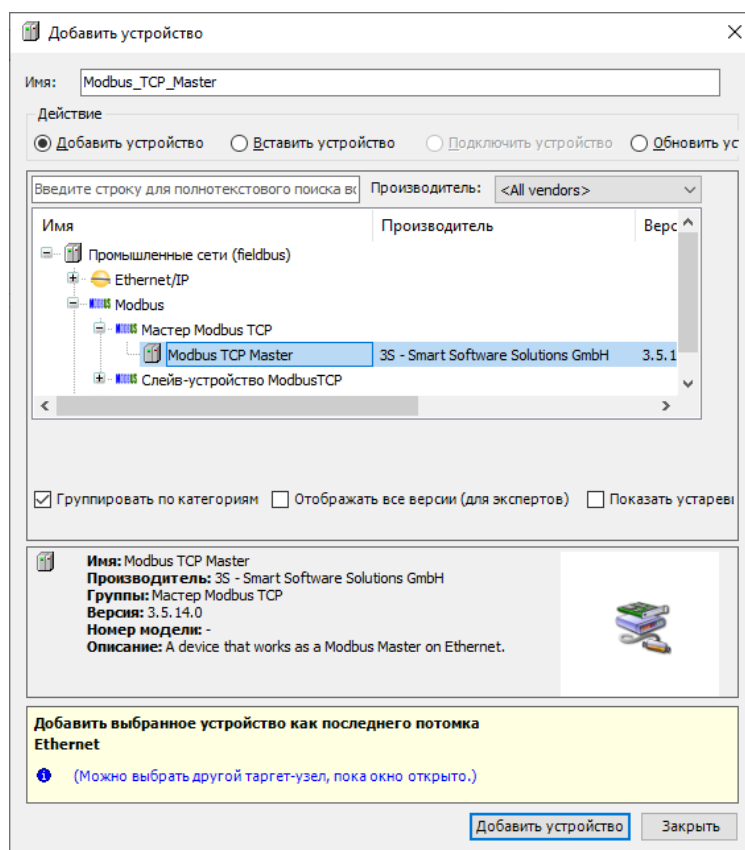
После этого у добавленного драйвера необходимо выбрать сетевой интерфейс, нажав на кнопку «...».



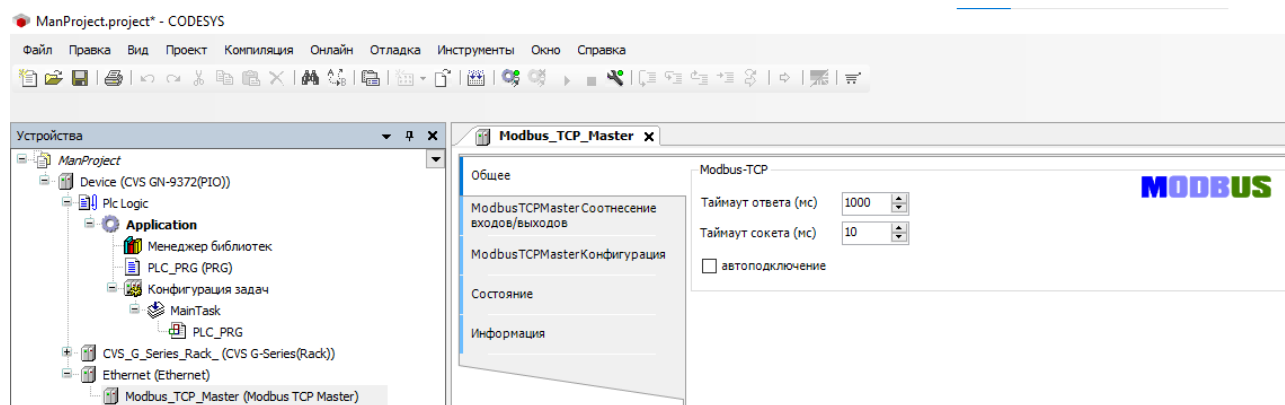
При установленном подключении сетевые параметры выставляются автоматически.



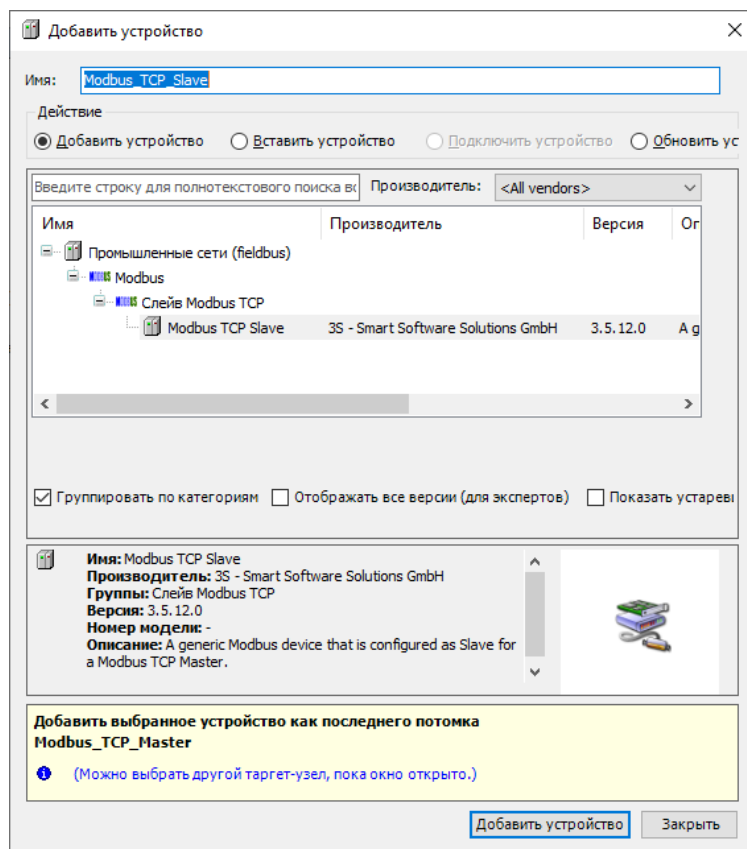
Далее к настроенному драйверу Ethernet необходимо по аналогии добавить драйвер Modbus TCP Master.



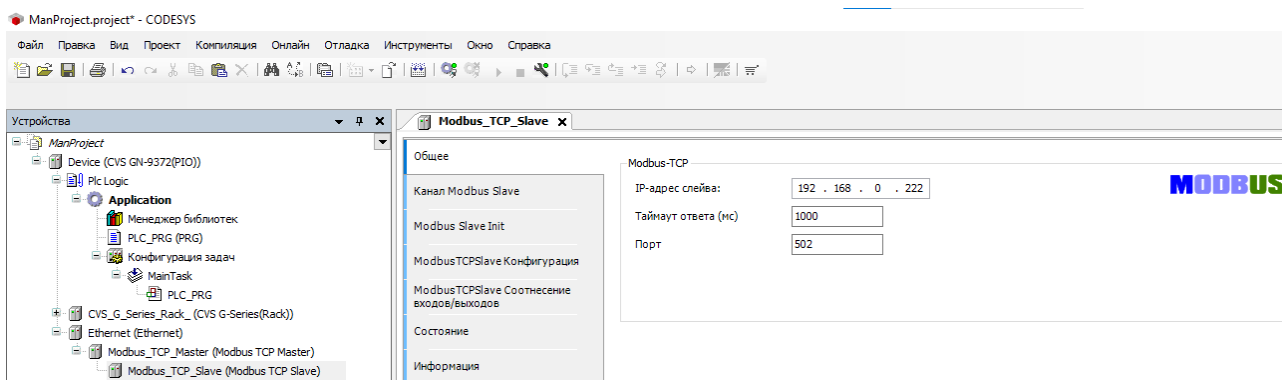
В настройках данного драйвера указываются таймауты сокета и ответа, а также настройка «Автоподключения» (восстанавливать или нет связь с устройством после потери связи).



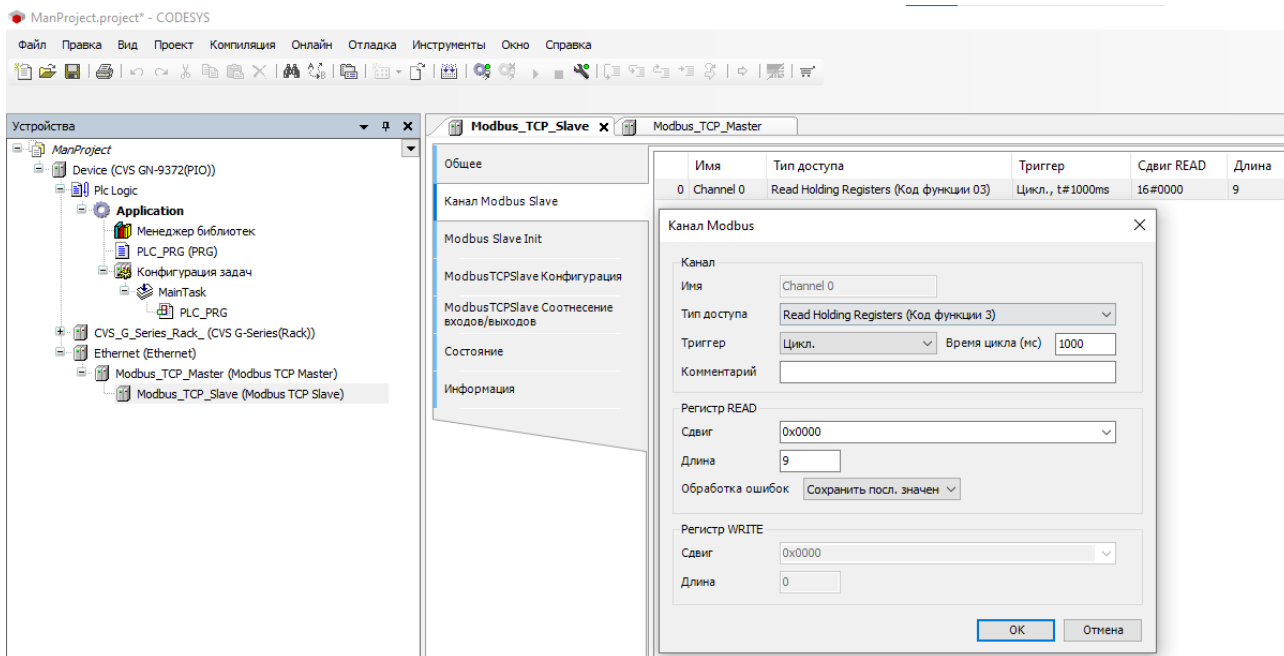
Далее к настроенному драйверу Modbus TCP Master нужно по аналогии добавить необходимое количество драйверов Modbus TCP Slave (равное количеству опрашиваемых устройств).



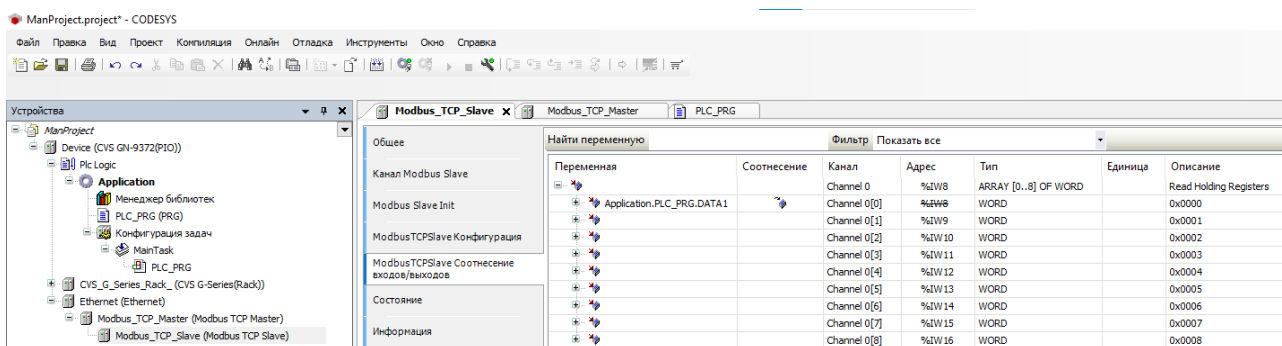
В настройках данного драйвера указывается его IP-адрес и порт, а также таймаут ответа.



Во вкладке «Канал Modbus Slave» указывается набор Modbus функций для доступа к данным Modbus TCP Slave.



Во вкладке «Соотнесение входов/выходов» можно соотнести («привязать») входные и выходные данные заданных Modbus функций к переменным программы.



При правильной конфигурации устанавливается связь со всеми тремя драйверами (знак зелёных стрелок слева от драйвера).

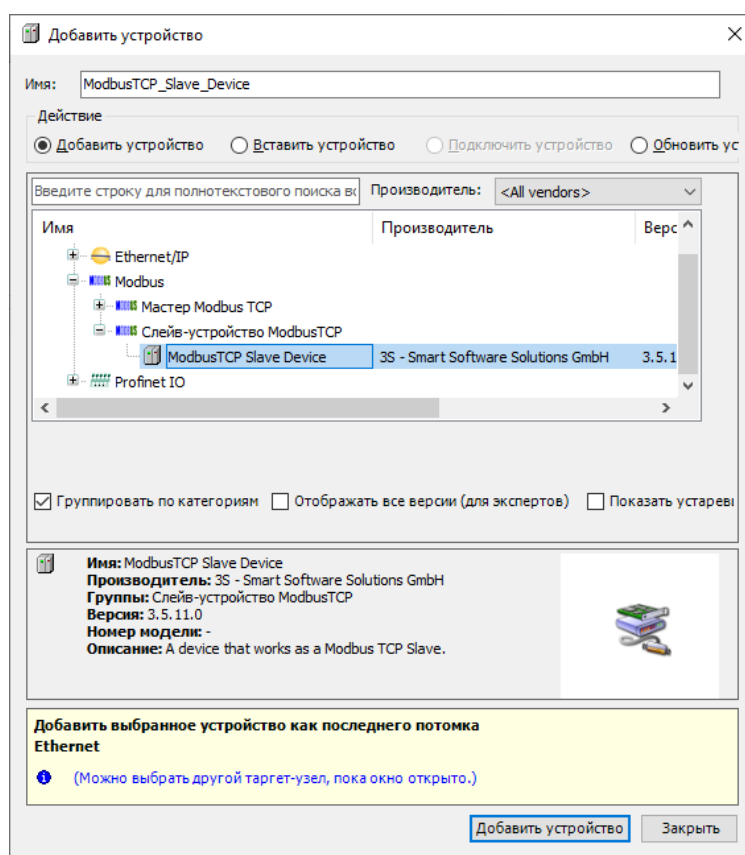
The screenshot shows the CODESYS software interface for a project named 'ManProject.project'. The left pane displays the project tree with 'Modbus_TCP_Slave' selected. The right pane shows the 'Общие' (General) tab for the 'Modbus_TCP_Slave' configuration. A table titled 'Найти переменную' (Find variable) lists the mapping of channels to addresses and data types.

Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Текущее значение
Application.PLC_PRG.DATA1		Channel 0	%IW8	ARRAY [0..8] OF WORD	1
		Channel 0[0]	%IW8	WORD	2
		Channel 0[1]	%IW9	WORD	3
		Channel 0[2]	%IW10	WORD	4
		Channel 0[3]	%IW11	WORD	5
		Channel 0[4]	%IW12	WORD	0
		Channel 0[5]	%IW13	WORD	0
		Channel 0[6]	%IW14	WORD	0
		Channel 0[7]	%IW15	WORD	0
		Channel 0[8]	%IW16	WORD	0

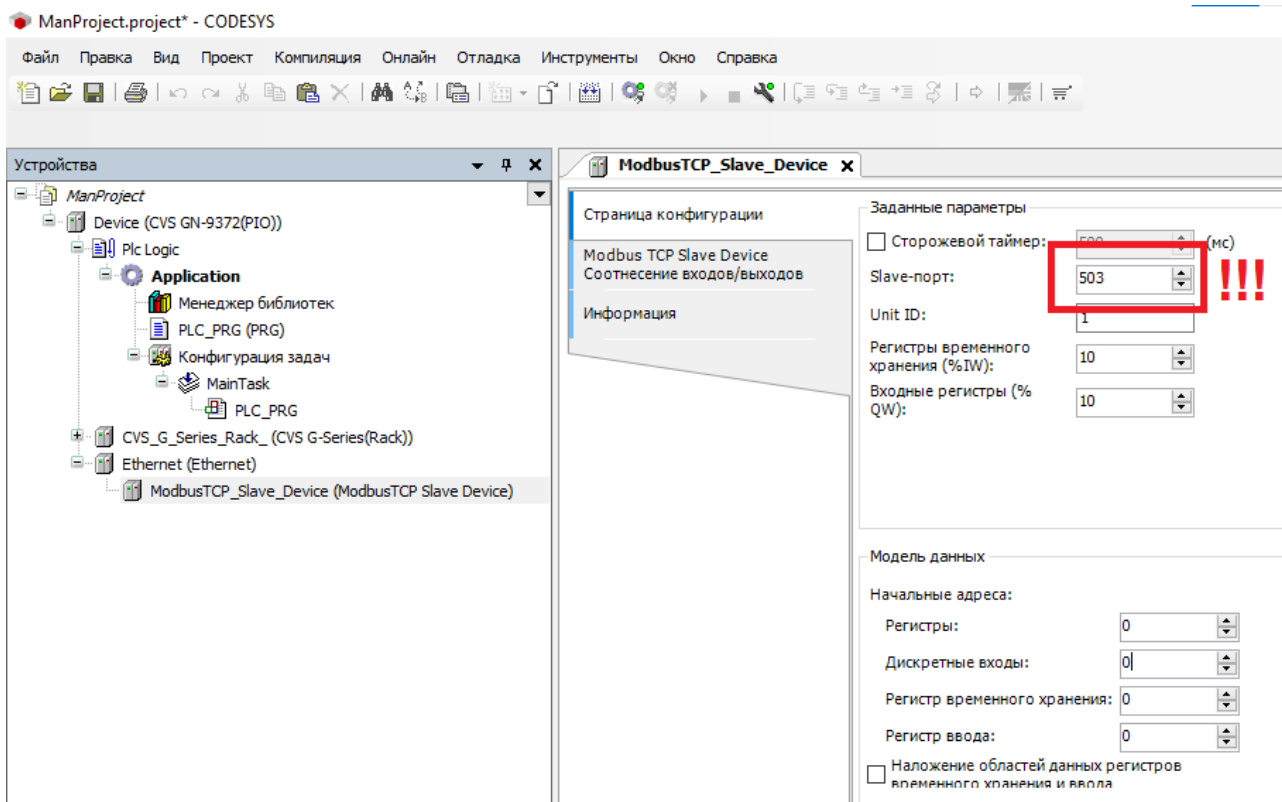
11.3.2. Modbus TCP Slave

ПЛК CREVIS содержат встроенный драйвер Modbus TCP Slave на порту 502 основного интерфейса. Соотнесение внутренних переменных программы и адресов Modbus регистров осуществляется через адреса данных переменных в соответствии с п. 7.2. Например, если при объявлении переменной назначить адрес %MW100, то её значение будет доступно в регистре с адресом $(16384 + 100) = 16484$.

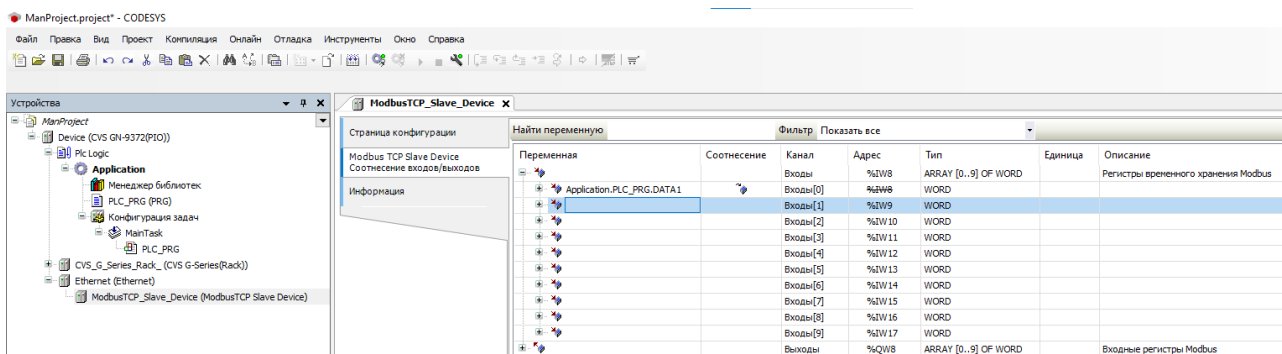
Помимо встроенного драйвера Modbus TCP есть возможность добавить дополнительный, используя стандартный драйвер CODESYS. При этом порт дополнительного драйвера должен быть отличным от 502. Для этого к драйверу Ethernet адаптера необходимо добавить драйвер Modbus TCP Slave.



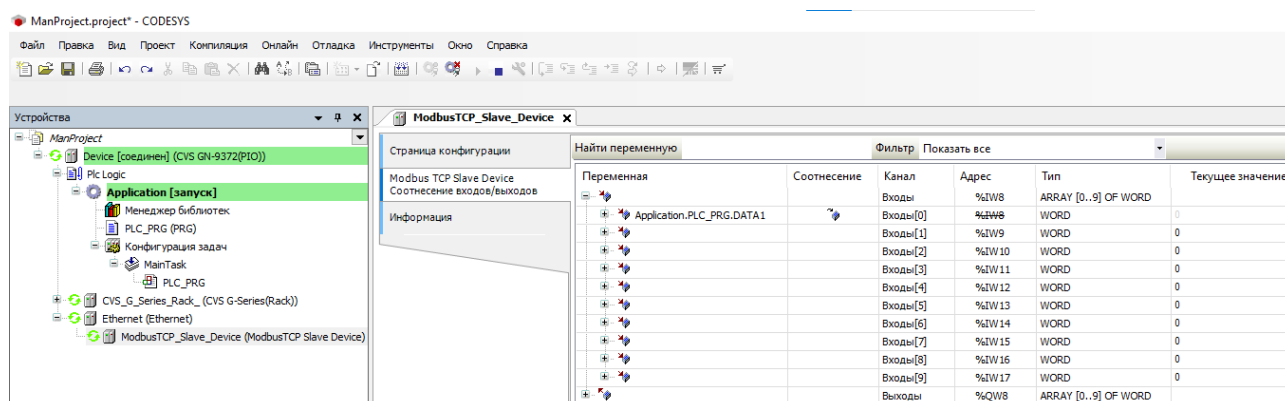
В настройках данного драйвера указывается порт (должен быть отличным от 502), ID станции и стандартные настройки CODESYS Modbus TCP Slave.



Во вкладке «Соотнесение входов/выходов» можно соотнести («привязать») входные и выходные данные, доступные для чтения Modbus TCP опросчика (Master).

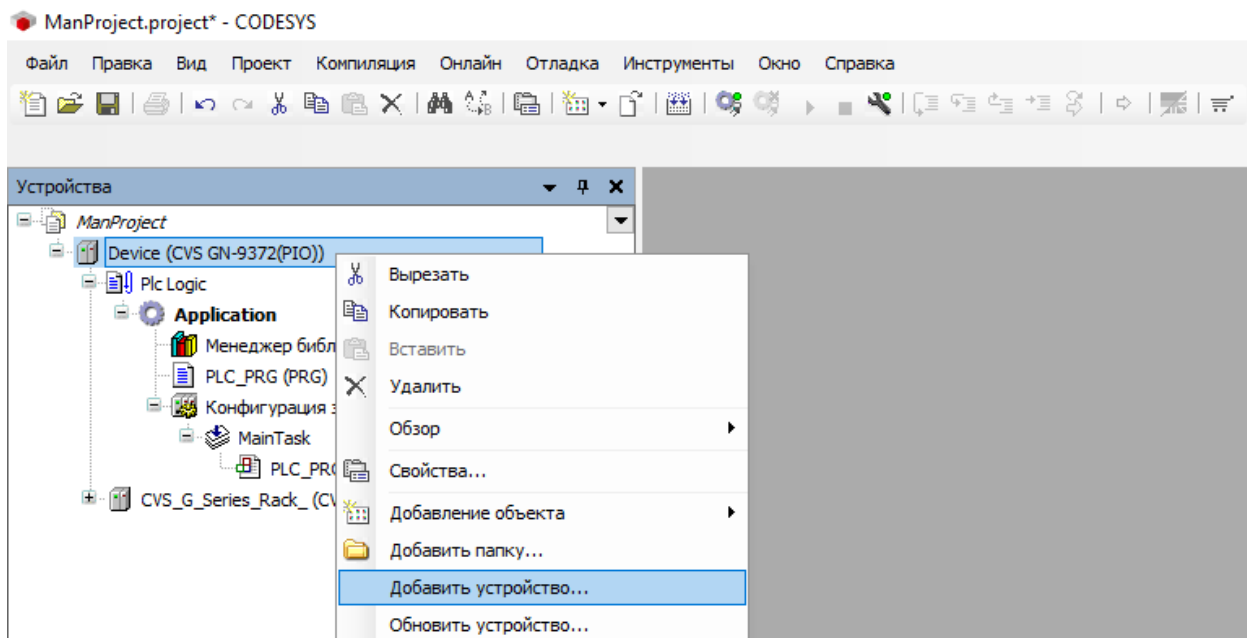


При правильной конфигурации устанавливается связь с обоими драйверами (знак зелёных стрелок слева от драйвера).

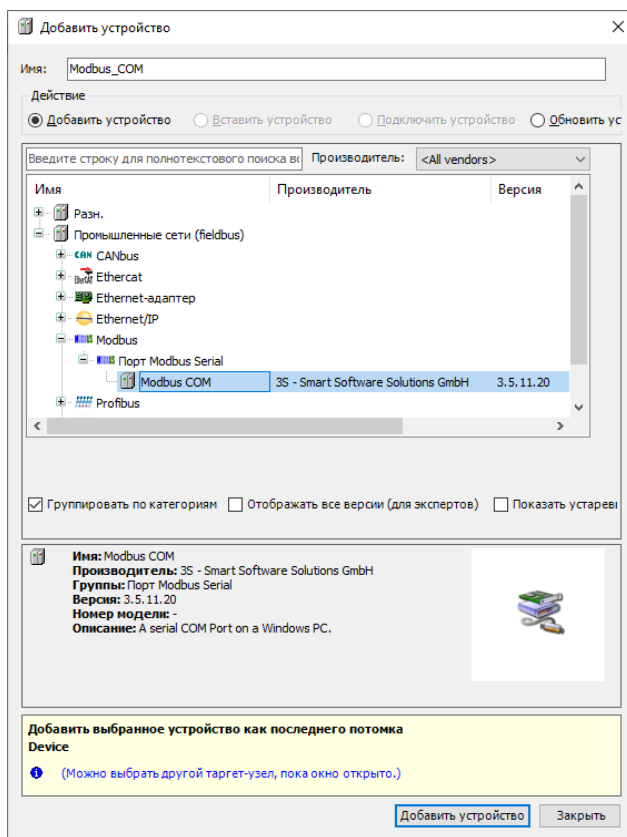


11.3.3. Modbus RTU Master

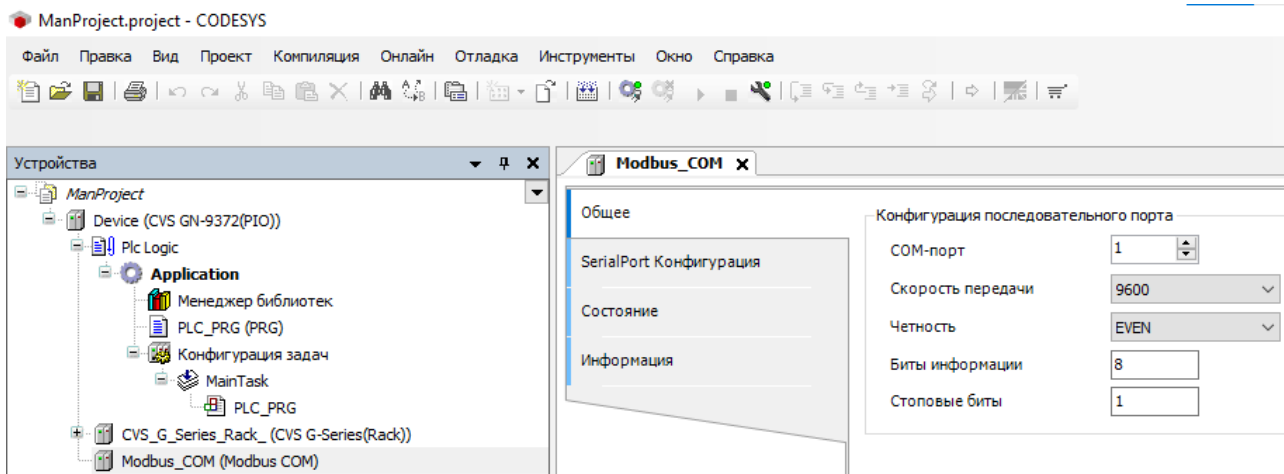
Для опроса ПЛК станций Modbus RTU (Slave) необходимо добавить драйвер Modbus RTU Master. Для этого нужно щёлкнуть ПКМ по адаптеру и выбрать «Добавить устройство...».



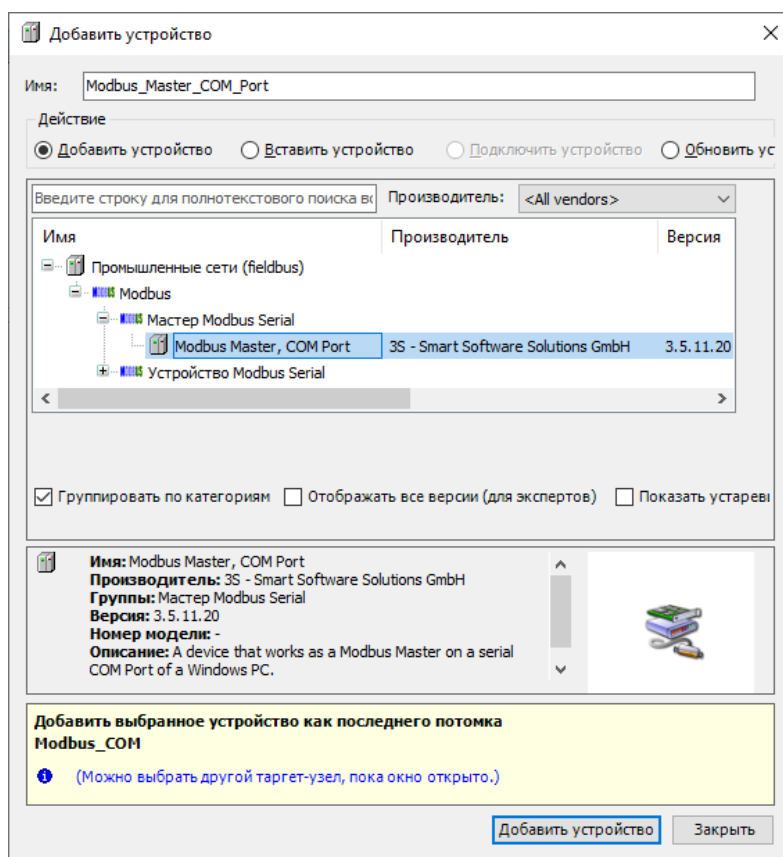
Далее в открывшемся окне выбрать драйвер «Modbus COM» и нажать «Добавить устройство».



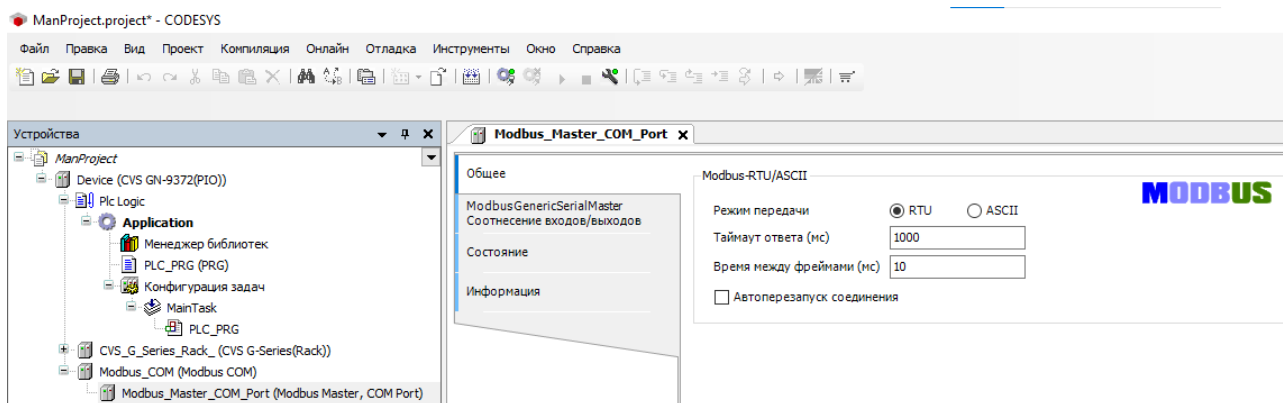
После этого у добавленного устройства необходимо выбрать номер последовательного порта (тип интерфейса: **1**: RS-232, **2**: RS-485) и параметры обмена (скорость передачи данных, чётность и т.д.)



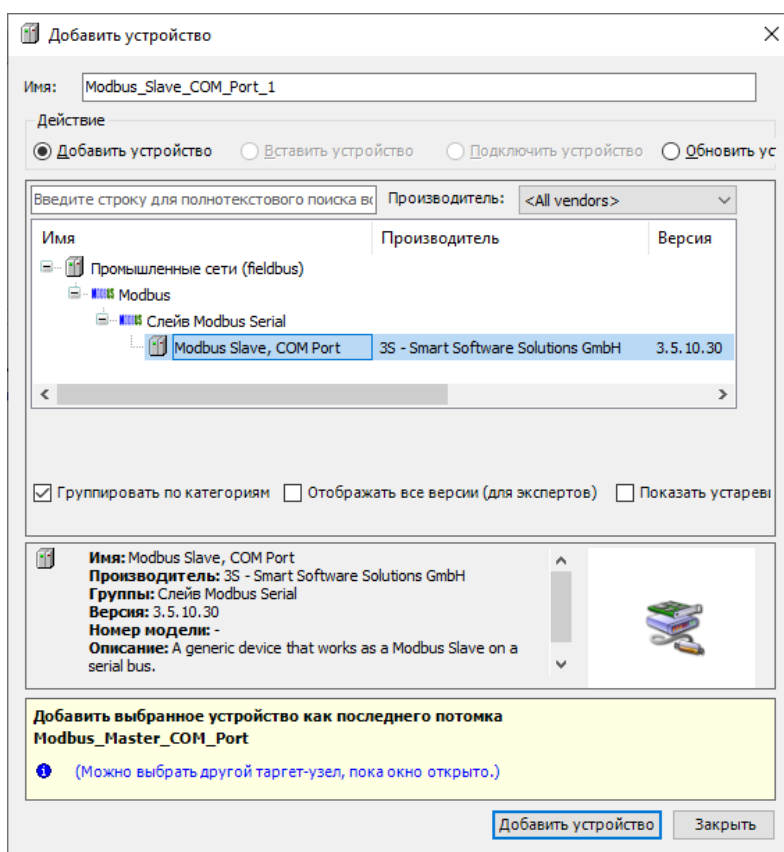
Далее к настроенному драйверу Modbus_COM необходимо по аналогии добавить драйвер Modbus RTU Master.



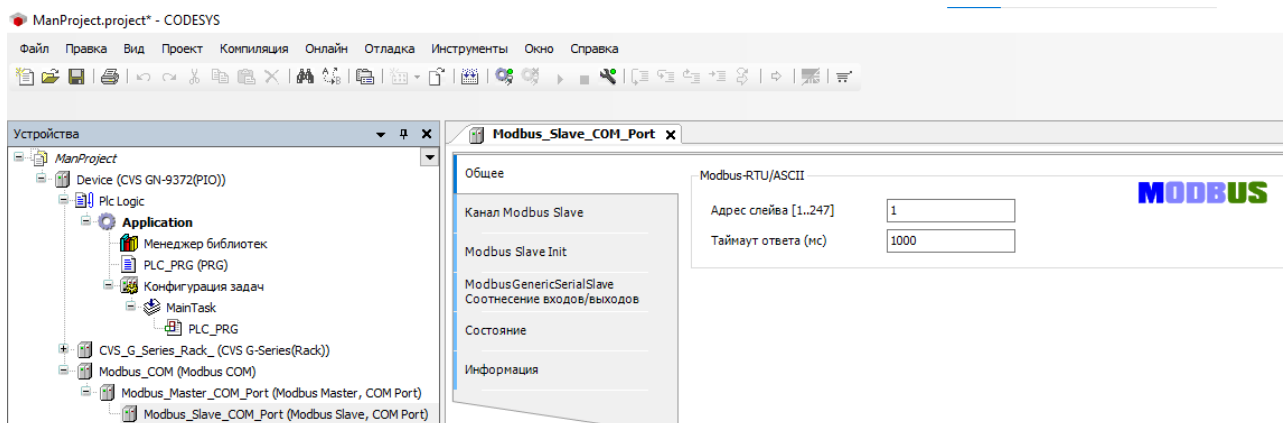
В настройках данного драйвера указывается режим передачи (RTU / ASCII), таймаут ответа, а также настройка «Автоперезапуск соединения» (восстанавливать или нет связь с устройством после потери связи).



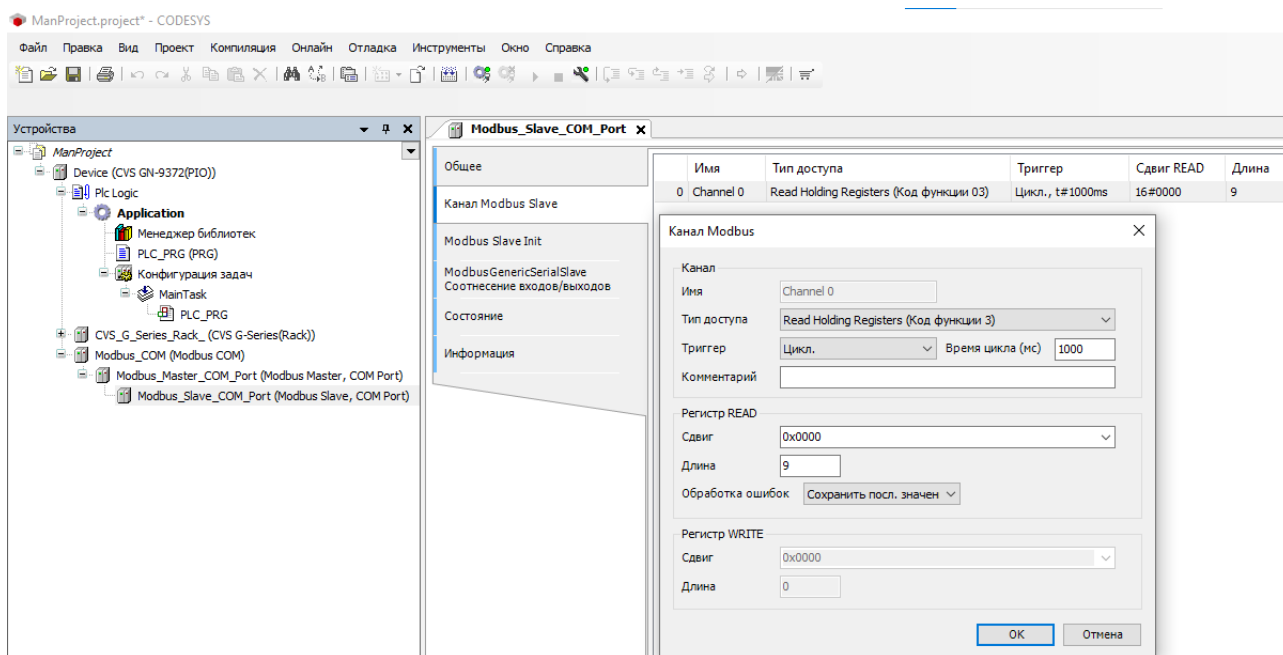
Далее к настроенному драйверу Modbus RTU Master нужно по аналогии добавить необходимое количество драйверов Modbus RTU Slave (равное количеству опрашиваемых устройств).



В настройках данного драйвера указывается его адрес, а также таймаут ответа.



Во вкладке «Канал Modbus Slave» указывается набор Modbus функций для доступа к данным Modbus RTU Slave.



Во вкладке «Соотнесение входов/выходов» можно соотнести («привязать») входные и выходные данные заданных Modbus функций к переменным программы.

ManProject.project* - CODESYS

Файл Правка Вид Проект Компиляция Онлайн Отладка Инструменты Окно Справка

Устройства

ManProject

- Device (CVS GN-9372(PI0))
 - PLC Logic
 - Application
 - Менеджер библиотек
 - PLC_PRG (PRG)
 - Конфигурация задач
 - MainTask
 - PLC_PRG
 - CVS_G_Series_Rack_ (CVS G-Series(Rack))
 - Modbus_COM (Modbus COM)
 - Modbus_Master_COM_Port (Modbus Master, COM Port)
 - Modbus_Slave_COM_Port (Modbus Slave, COM Port)

Modbus_Slave_COM_Port

Общие

Канал Modbus Slave

Modbus Slave Init

ModbusGenericSerialSlave

Соотнесение выходов/выходов

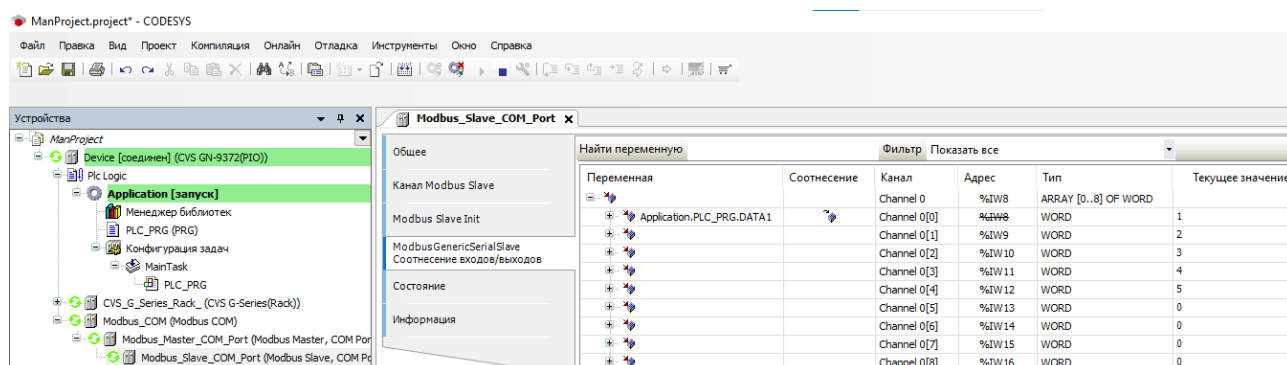
Состояние

Информация

Найти переменную

Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес	Тип	Единица	Описание
		Channel 0	%IW8	ARRAY [0..8] OF WORD		Read Holding Registers
Application.PLC_PRG.DATA1		Channel 0[0]	%IW8	WORD		0x0000
		Channel 0[1]	%IW9	WORD		0x0001
		Channel 0[2]	%IW10	WORD		0x0002
		Channel 0[3]	%IW11	WORD		0x0003
		Channel 0[4]	%IW12	WORD		0x0004
		Channel 0[5]	%IW13	WORD		0x0005
		Channel 0[6]	%IW14	WORD		0x0006
		Channel 0[7]	%IW15	WORD		0x0007
		Channel 0[8]	%IW16	WORD		0x0008

При правильной конфигурации устанавливается связь со всеми тремя драйверами (знак зелёных стрелок слева от драйвера).



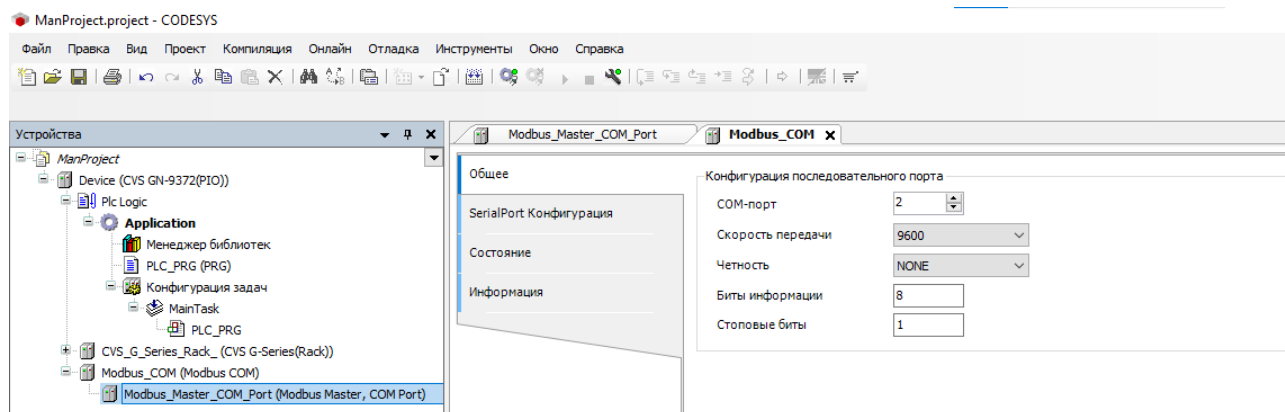
11.3.4. Modbus RTU Slave

ПЛК CREVIS также содержат встроенный драйвер Modbus RTU Slave. По умолчанию этот драйвер работает на обоих интерфейсах одновременно (RS-232 и RS-485). Соотнесение внутренних переменных программы и адресов Modbus регистров осуществляется через адреса данных переменных в соответствии с п. 7.2. Например, если при объявлении переменной назначить адрес %MW100, то её значение будет доступно в регистре с адресом $(16384 + 100) = 16484$.

11.3.5. Обмен пользовательскими данными через последовательный порт

Помимо обмена данными по протоколу Modbus последовательный порт ПЛК CREVIS поддерживает обмен пользовательских («сырых» данных).

Режим обмена выбирается при выборе номера последовательного порта драйвера Modbus_COM.



За просмотр текущего режима работы интерфейсов последовательного порта отвечает системный регистр 0x1614 (5652). В зависимости от выбранного номера порта режим и значение в регистре 0x1614 будут следующие:

Номер COM-порта	Значение 0x1614 (5652)	Режим RS-232	Режим RS-485
нет	0x0000	Modbus Slave	Modbus Slave
1	0x8000	Через CODESYS	Modbus Slave
2	0x8001	Modbus Slave	Через CODESYS
3	0x8002	Через CODESYS	Через CODESYS

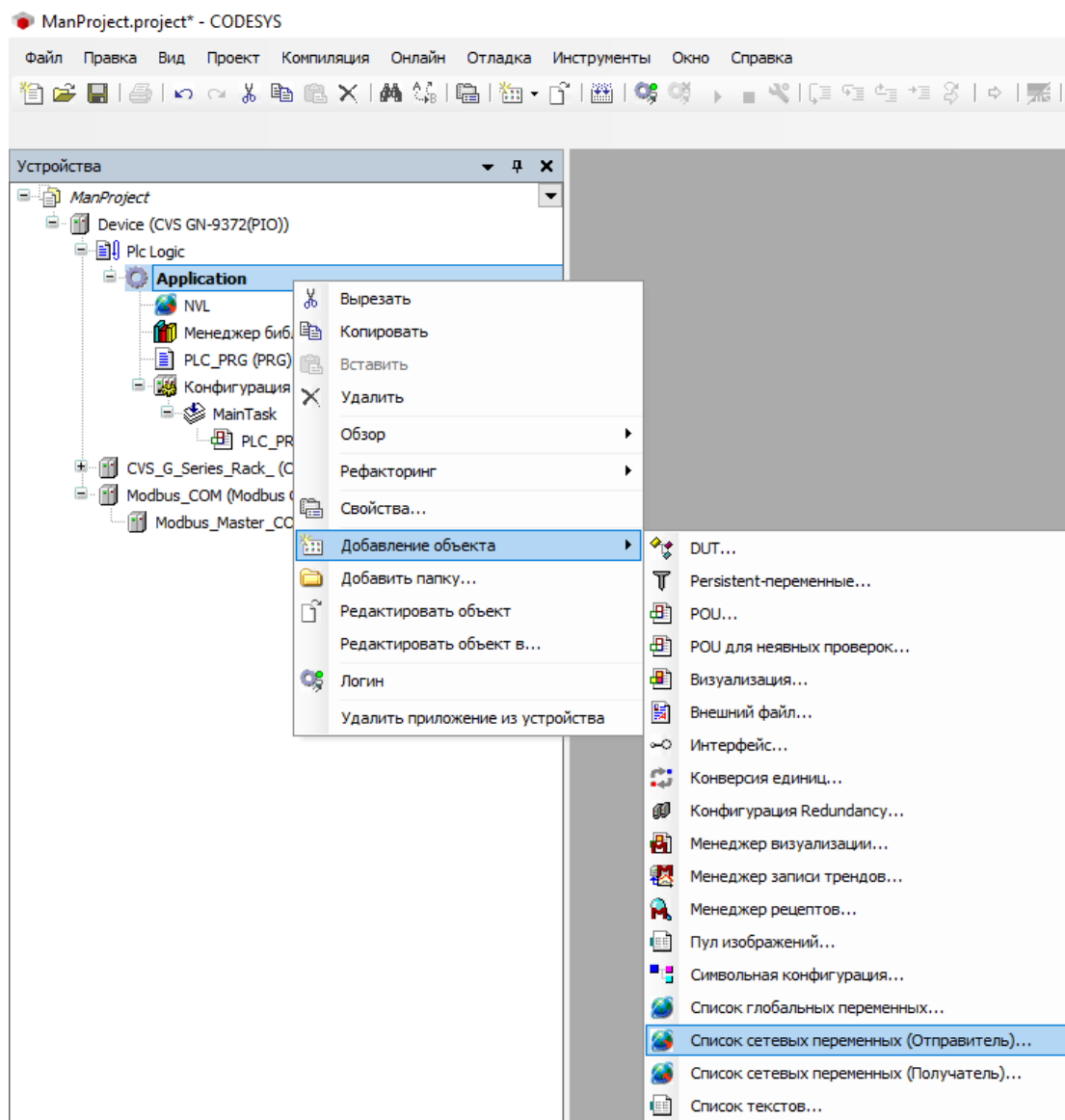
Режим работы «Через CODESYS» подразумевает, что последовательный порт может быть либо опросчиком Modbus RTU (Master) при добавлении к драйверу Modbus RTU Master желаемого количества драйверов Modbus RTU Slave, либо использоваться для обмена пользовательскими («сырыми») данными, например, через библиотеку CODESYS SysCom.

11.3.6. Сетевые переменные

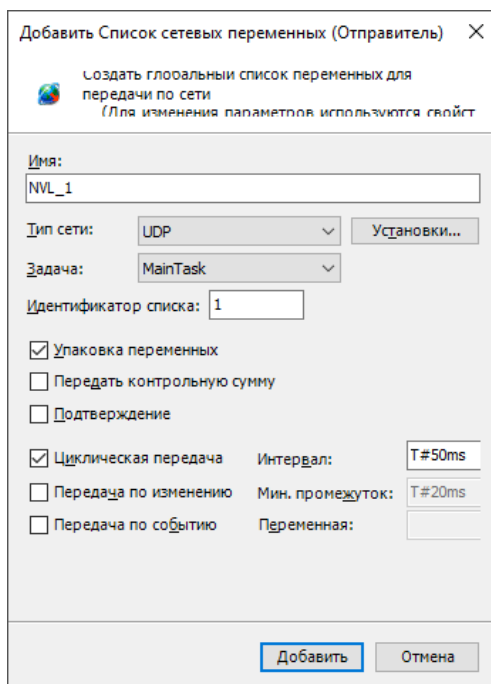
Сетевые переменные – это механизм обмена данными между устройствами с помощью внутренних протоколов CODESYS. Данный механизм позволяет обмениваться данными не только между двумя ПЛК CREVIS, но и между ПЛК CREVIS и контроллером другого производителя, поддерживающим CODESYS.

В процессе обмена сетевыми переменными различают две роли: Отправитель (устройство-источник значений для сетевых переменных) и Получатель (устройство-приёмник этих значений).

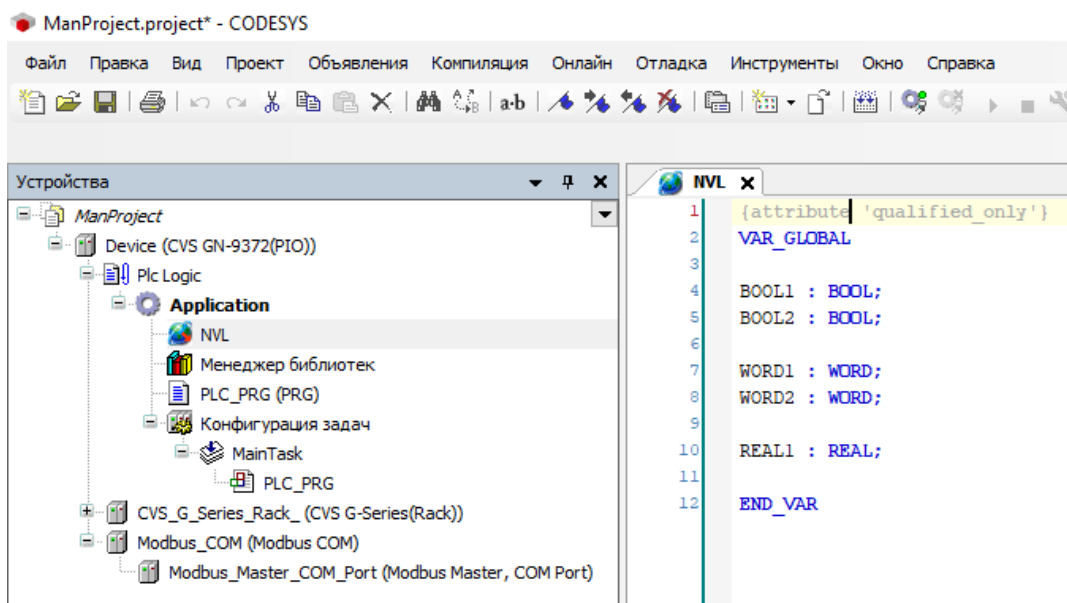
Для конфигурирования сетевых переменных у Отправителя необходимо щёлкнуть ПКМ по приложению (Application) и выбрать «Добавление объекта» - «Список сетевых переменных (Отправитель)».



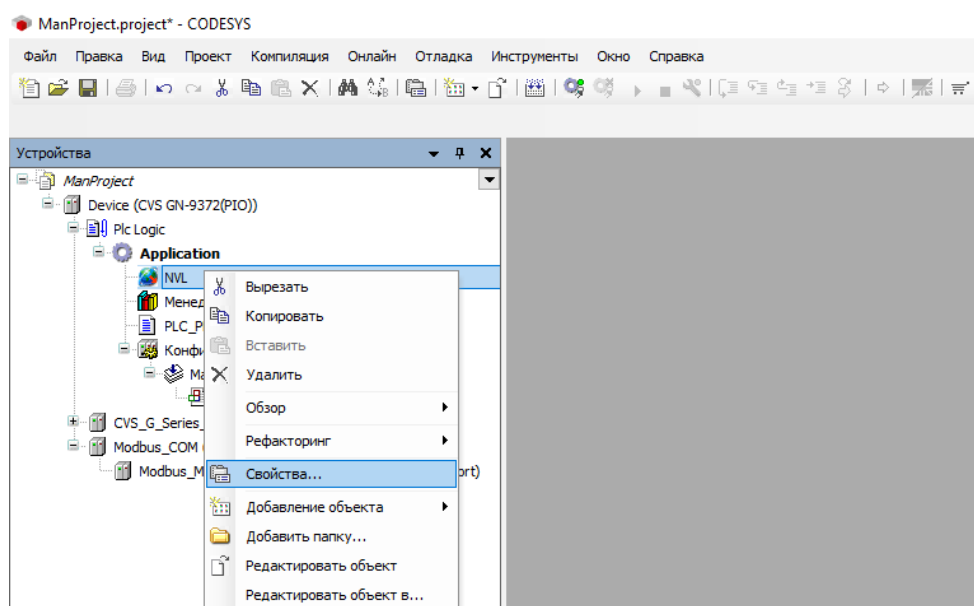
Далее предлагается ввести имя таблицы сетевых переменных, выбрать тип сети, задачу и нужные параметры передачи переменных.



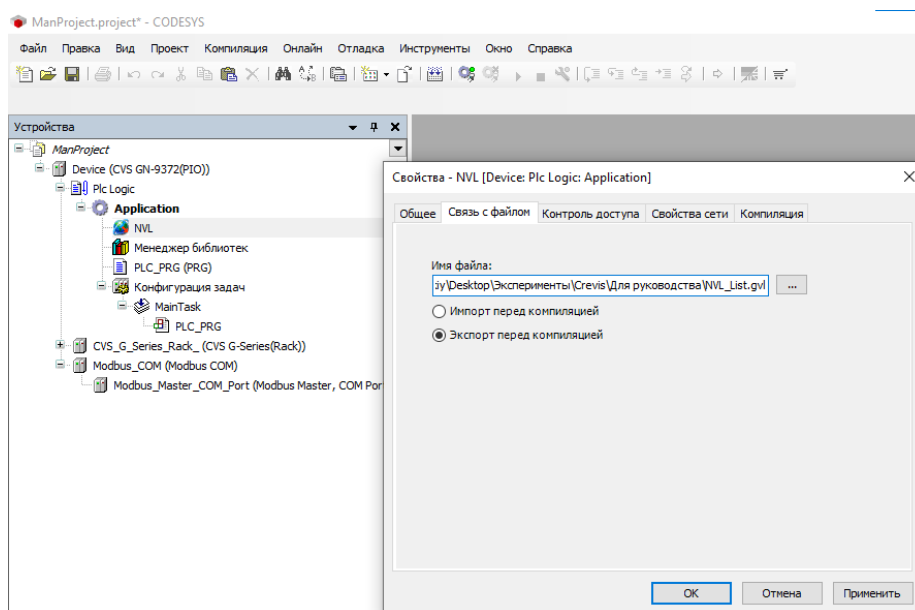
После этого в созданной таблице сетевых переменных необходимо объявить переменные для передачи.



Результатом конфигурирования сетевых переменных у Отправителя является создание файла-описателя всех созданных переменных. Для этого нужно щёлкнуть ПКМ по созданному объекту NVL.



Во вкладке «Связь с файлом» необходимо ввести имя файла и указать вариант «Экспорт перед компиляцией». После это по указанному пути перед каждой компиляцией будет формироваться файл-описатель сетевых переменных.



В данном случае формируется следующий файл:

```
NVL_List.gvl
1 <GVL>
2 <Declarations><![CDATA[{attribute 'qualified_only'}
3 VAR_GLOBAL
4
5 BOOL1 : BOOL;
6 BOOL2 : BOOL;
7
8 WORD1 : WORD;
9 WORD2 : WORD;
10
11 REAL1 : REAL;
12
13 END_VAR]]></Declarations>
14 <NetvarSettings Protocol="UDP">
15 <ListIdentifier>l</ListIdentifier>
16 <Pack>True</Pack>
17 <Checksum>False</Checksum>
18 <Acknowledge>False</Acknowledge>
19 <CyclicTransmission>False</CyclicTransmission>
20 <TransmissionOnChange>True</TransmissionOnChange>
21 <TransmissionOnEvent>False</TransmissionOnEvent>
22 <Interval>T#50ms</Interval>
23 <MinGap>T#50ms</MinGap>
24 <EventVariable>
25 </EventVariable>
26 </NetvarSettings>
27 </GVL>
```

В качестве устройства-получателя в данном примере используется контроллер REGUL R200 производства компании «Прософт-Системы».

Для конфигурирования сетевых переменных у Получателя необходимо щёлкнуть ПКМ по приложению (Application) и выбрать «Добавление объекта» - «Список сетевых переменных (Получатель)» по аналогии с созданием аналогичной таблицы у отправителя.

Далее предлагается ввести имя таблицы сетевых переменных, выбрать задачу и путь до файла-описателя сетевых переменных.

Добавить Список сетевых переменных (Получатель) X

Создать список глобальных переменных,
получаемых по сети
(Используйте свойства объекта для изменения vc)

Имя:
NVL_1

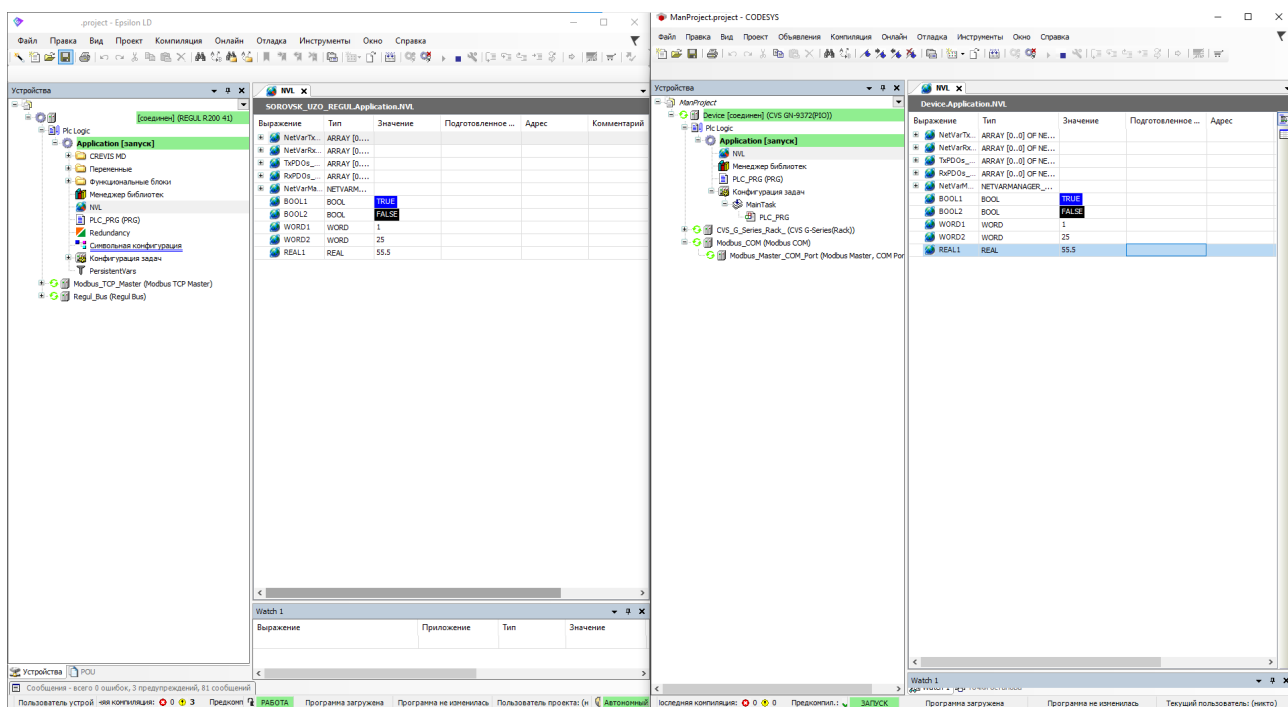
Задача:
ModbusTask

Отправитель:
Импорт из файла

Импорт из файла:
Эксперименты\Crevis\Для руководства\NVL_List.gvl

Добавить Отмена

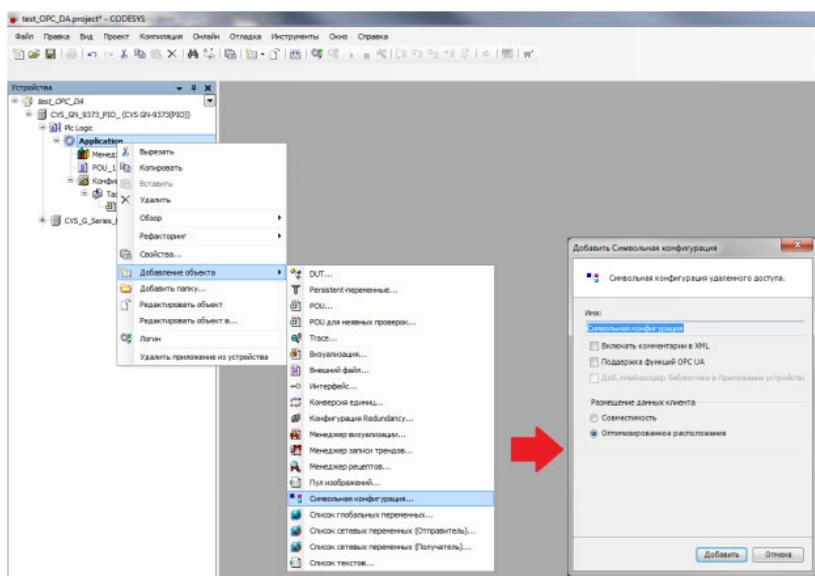
После этого сетевые переменные с ПЛК CREVIS можно использовать в алгоритмах контроллера REGUL.



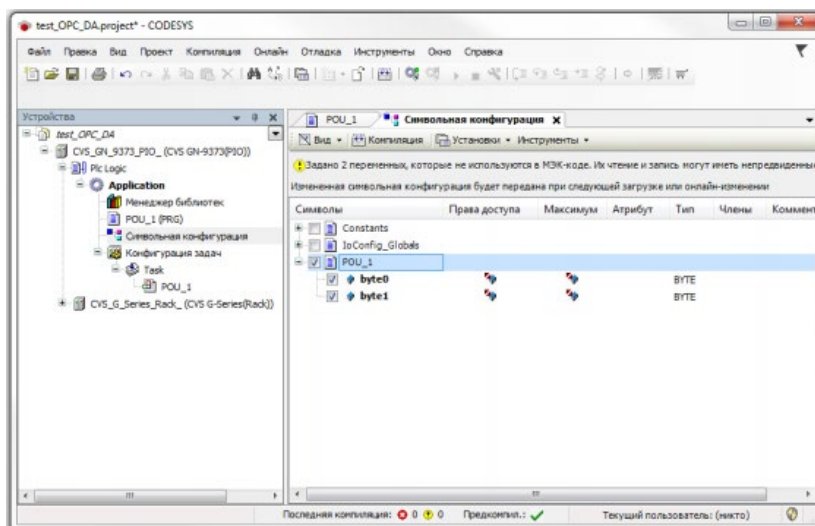
11.3.7. OPC DA

ПЛК CREVIS позволяют обмениваться данными по протоколу OPC DA (Data Access). В данном обмене контроллер исполняет роль сервера (OPC DA Server).

Для доступа к данным контроллера по протоколу OPC DA сначала необходимо настроить список переменных, которые будут отображаться по данному протоколу. Для этого в среде разработки CODESYS в приложение разрабатываемого проекта нужно добавить объект «Символьная конфигурация».

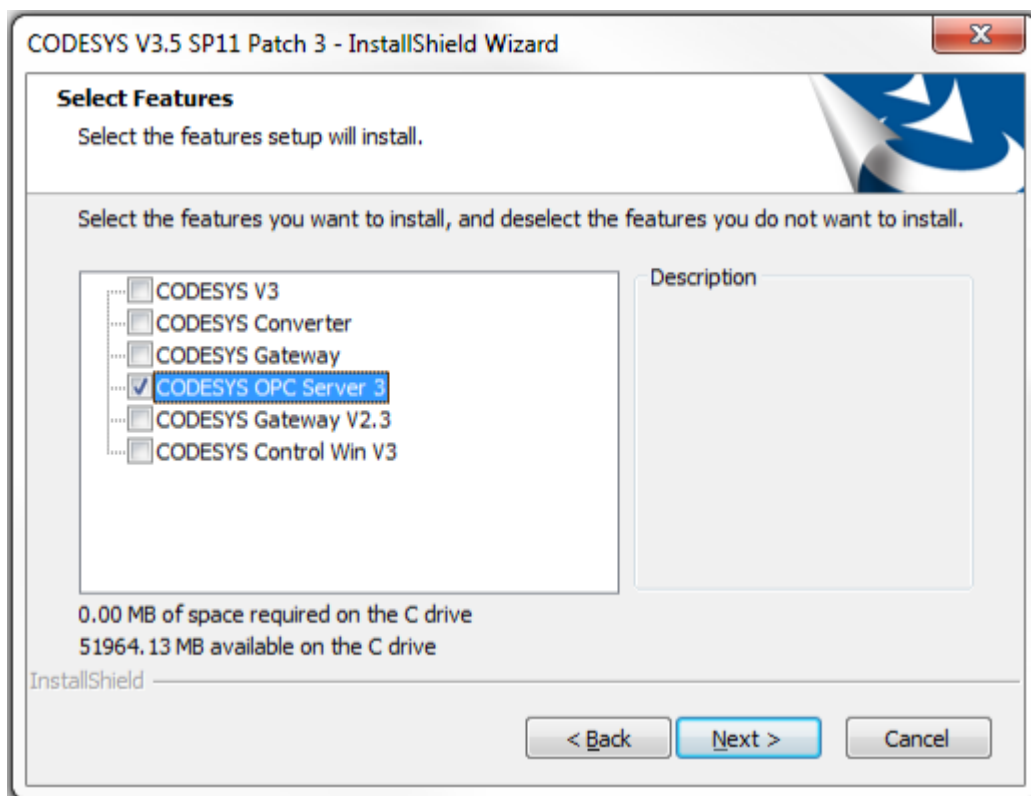


Далее в символьной конфигурации указать переменные, которые необходимо передавать.

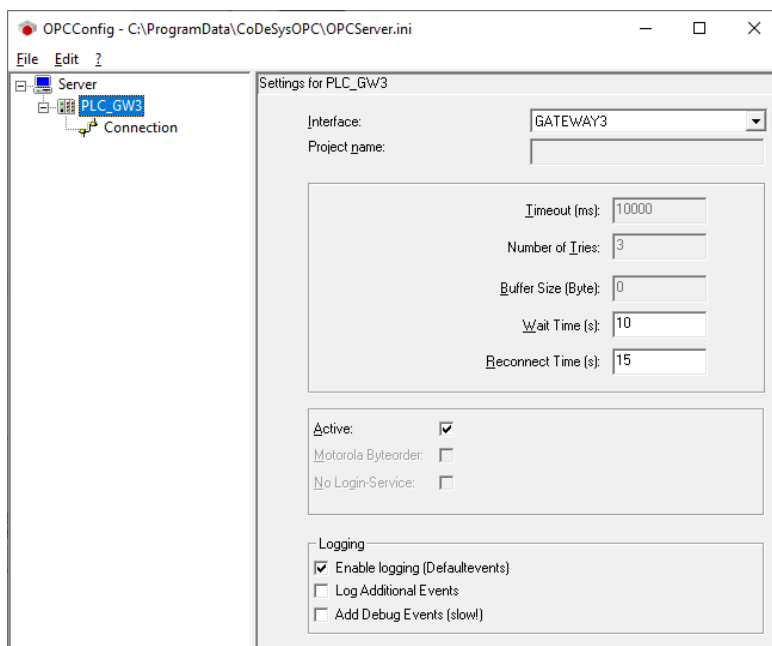


Для доступа к сконфигурированным данным контроллера по протоколу OPC DA используется внешнее приложение CODESYS OPC Server. Данный компонент входит в состав общего пакета установки среды разработки CODESYS V3.5 (32 бит). Этот пакет можно скачать бесплатно на сайте www.crevis.ru в разделе «Документация и ПО» - «Программное обеспечение».

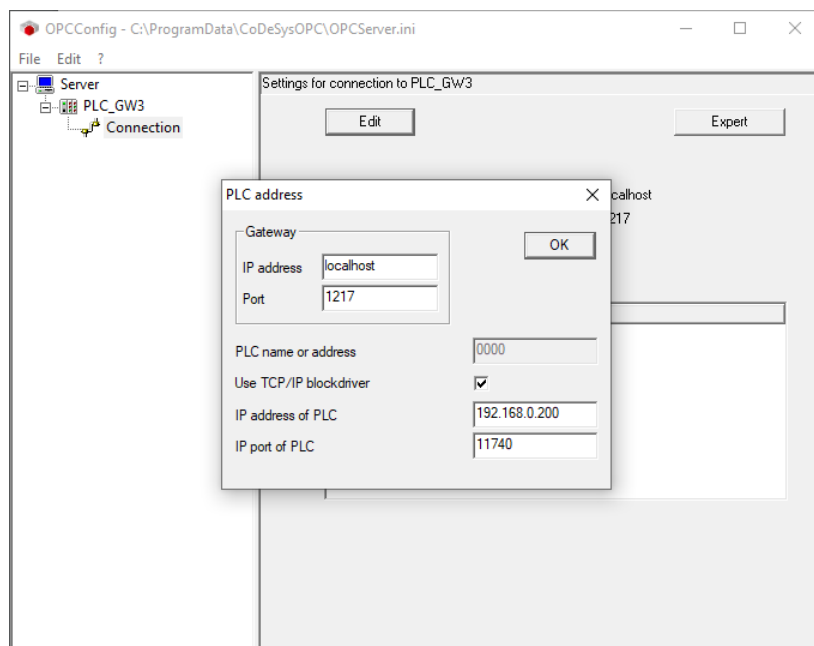
Если необходимо установить только этот компонент, то при установке общего пакета необходимо снять галочки со всех остальных компонентов.



Для настройки необходимо запустить приложение OPC Configurator. Во вкладке «PLC» должен быть выбран интерфейс «GATEWAY3».



Далее во вкладке «Connection» необходимо нажать на кнопку «Edit» и в открывшемся окне указать IP-адрес контроллера CREVIS.



После завершения настройки необходимо закрыть данную утилиту с сохранением.

Для доступа к данным контроллера может использоваться любой OPC DA клиент. В примере ниже используется SUER.ОpcExplorer. В данном примере видно настроенное в OPC Configurator имя контроллера и состояние добавленных переменных.

Инспектор 1 - SUER.ОрсExplorer

Файл Вид Проект Справка

laptop CoDeSys.OPC

Обозреватель

Поиск

CoDeSys.OPC на laptop

- PLC_GW3
 - Application
 - POU_1
 - byte1
 - byte2
 - _CommState
 - _CommStateOK

Обозреватель Компьютеры

Инспектор 1 PLC_GW3.Application.POU_1.byte1

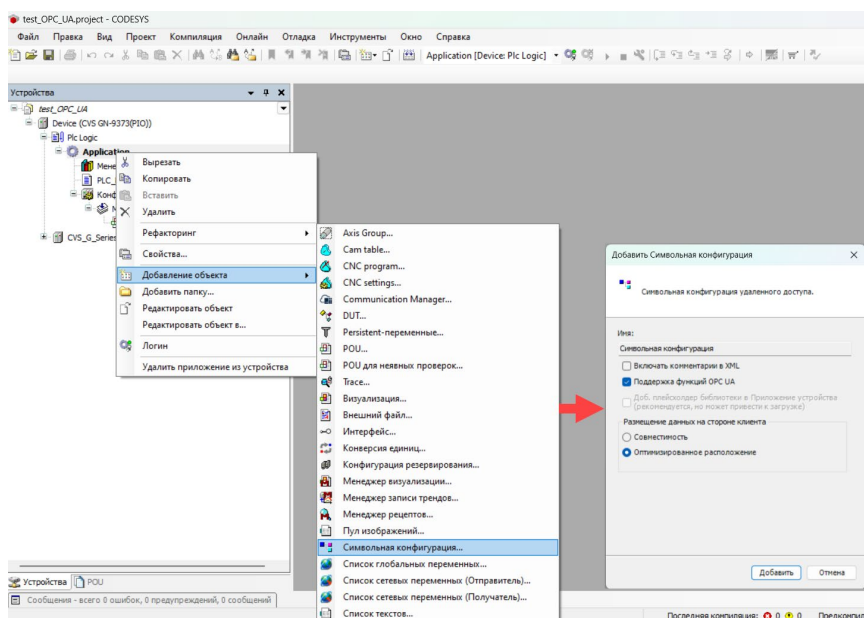
Тип	Сигнал	Знач	Время	Источник
U1	PLC_GW3.Application.POU_1.byte1	10	22.12.2020 12:35:03	CoDeSys.OPC
U1	PLC_GW3.Application.POU_1.byte2	5	22.12.2020 12:35:03	CoDeSys.OPC

Всего 2 сигнала

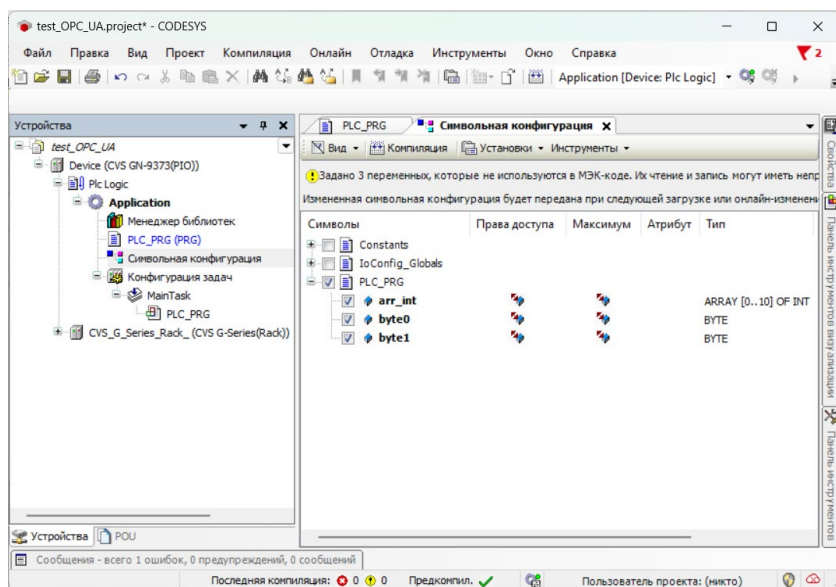
11.3.8. OPC UA

ПЛК CREVIS также позволяют обмениваться данными по протоколу OPC UA (Unified Architecture). В данном обмене контроллер исполняет роль сервера (OPC UA Server).

Для доступа к данным контроллера по протоколу OPC UA также сначала необходимо настроить список переменных, которые будут отображаться по данному протоколу. Для этого в среде разработки CODESYS в приложение разрабатываемого проекта нужно добавить объект «Символьная конфигурация». В настройках необходимо выбрать «Поддержка функций OPC UA»



Далее в символьной конфигурации указать переменные, которые необходимо передавать.

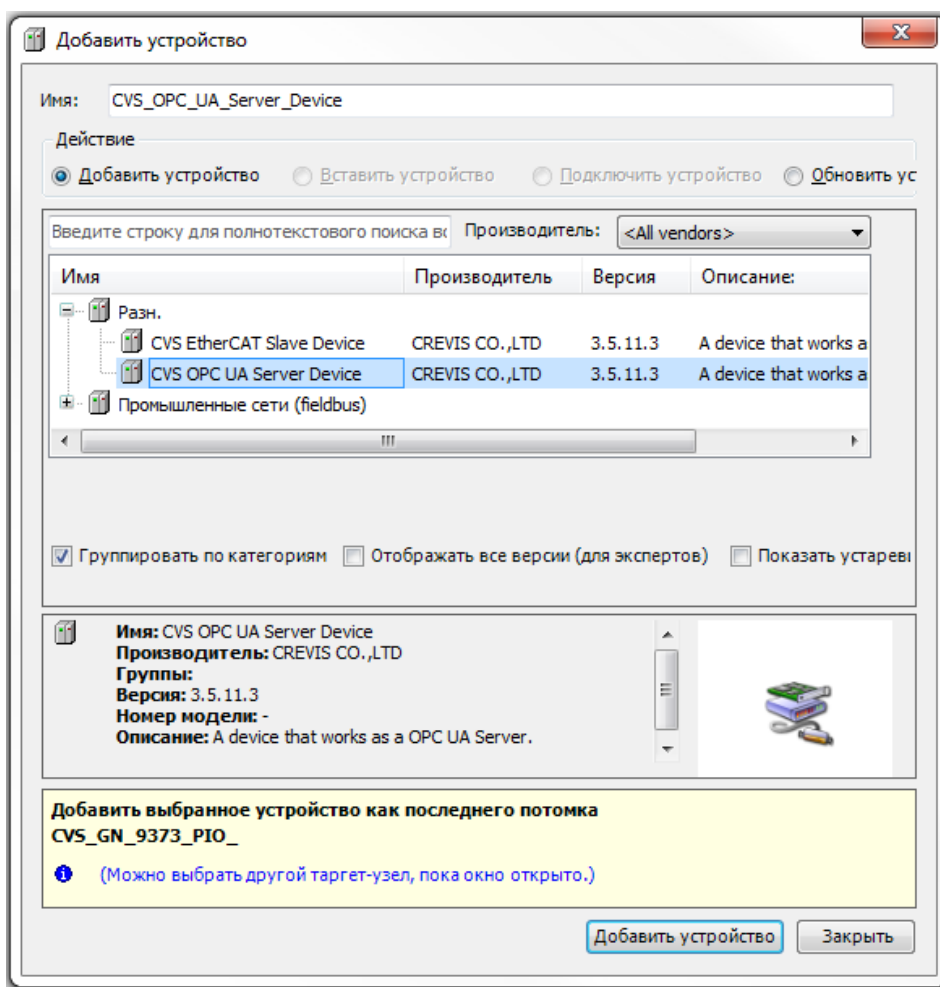


После загрузки проекта выбранные переменные будут доступны для просмотра любым OPC UA клиентом по адресу `opc.tcp://IP-адрес ПИО:4840/` (например, `opc.tcp://192.168.0.247:4840/`).

Для ПЛК с версией СПО до 2.004:

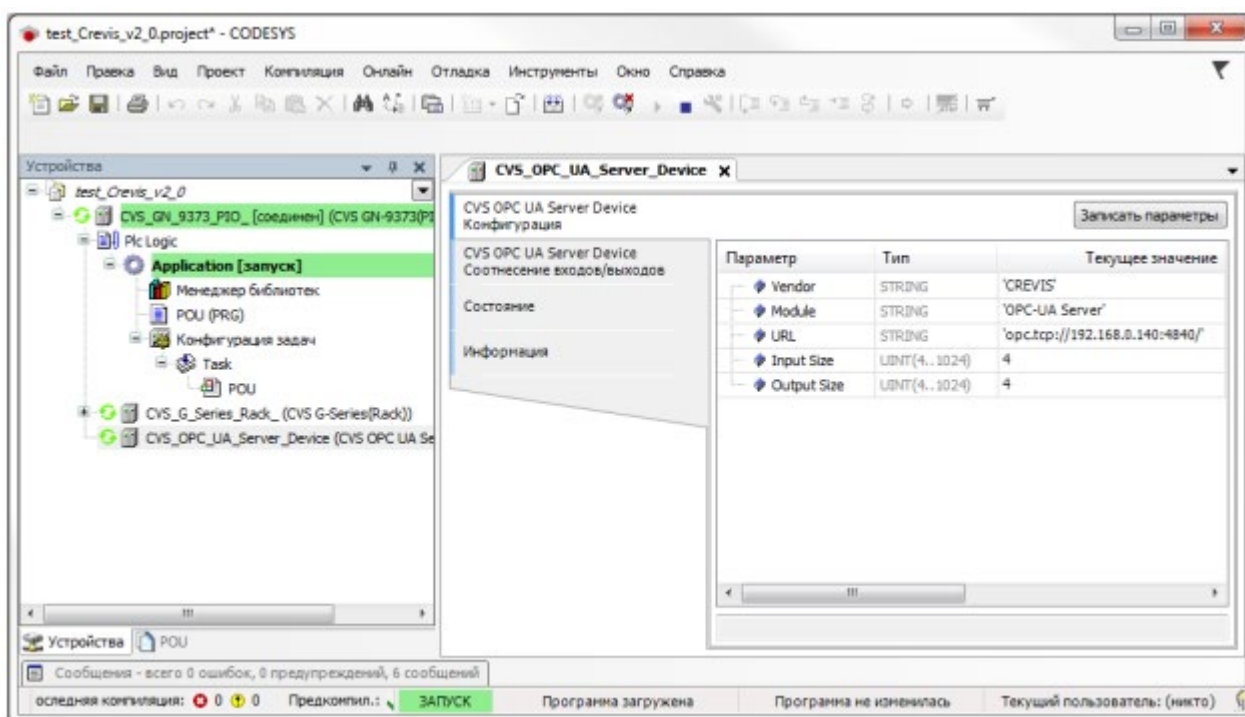
Для доступа к данным контроллера по протоколу OPC UA используется собственный драйвер связи. Для настройки обмена в CODESYS должен быть добавлен файл-описатель этого драйвера. Все файлы-описатели можно скачать бесплатно на сайте www.crevis.ru в разделе «Документация и ПО» - «Программное обеспечение».

Для настройки обмена по OPC UA необходимо в среде разработки CODESYS в приложение добавить драйвер OPC UA Server. Для этого нужно щёлкнуть ПКМ по адаптеру в дереве устройств и выбрать пункт «Добавить устройство». После этого в открывшемся окне выбрать устройство OPC UA Server и нажать кнопку «Добавить устройство».



После этого предлагается выбрать в дереве устройств добавленный драйвер OPC UA Server и перейти к его конфигурированию. В области конфигурирования представлены следующие параметры:

- Vendor – производитель;
- Module – наименование драйвера;
- URL – символьное обозначение источника OPC UA;
- Input size – количество байт для чтения;
- Output size – количество байт для записи.



Далее необходимо соотнести («привязать») нужные переменные в меню «Соотнесение входов/выходов». Для примера было создано 8 переменных:

```

1 PROGRAM POU
2 VAR
3     //ПАРАМЕТРЫ СЧИТЫВАНИЯ
4     byte_Input_0 : BYTE;
5     byte_Input_1 : BYTE;
6     byte_Input_2 : BYTE;
7     byte_Input_3 : BYTE;
8
9     //ПАРАМЕТРЫ ЗАПИСИ
10    byte_Output_0 : BYTE;
11    byte_Output_1 : BYTE;
12    byte_Output_2 : BYTE;
13    byte_Output_3 : BYTE;
14 END_VAR
15

```

«Привязка» реализована следующим образом:

Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес
		OPC-UA Input	%IB32
		OPC-UA Input[0]	%IB32
Application.POU.byte_Input_0		BYTE0	%IB32
Application.POU.byte_Input_1		BYTE1	%IB33
		OPC-UA Input[1]	%IB34
Application.POU.byte_Input_2		BYTE0	%IB34
Application.POU.byte_Input_3		BYTE1	%IB35

И для области записи:

Переменная	Соотнесение	Канал	Адрес
		OPC-UA Input	%IB32
		OPC-UA Output	%QB2
		OPC-UA Output[0]	%QB2
Application.POU.byte_Output_0		BYTE0	%QB2
Application.POU.byte_Output_1		BYTE1	%QB3
		OPC-UA Output[1]	%QB4
Application.POU.byte_Output_2		BYTE0	%QB4
Application.POU.byte_Output_3		BYTE1	%QB5

Для доступа к данным контроллера можно использовать любой OPC UA клиент. В примере ниже используется UaExpert. В данном примере видно наименование OPC UA соединения и состояние входного / выходного массивов.

byte_Input_0	BYTE	2	
byte_Input_1	BYTE	0	
byte_Input_2	BYTE	0	
byte_Input_3	BYTE	0	
byte_Output_0	BYTE	11	
byte_Output_1	BYTE	12	
byte_Output_2	BYTE	13	
byte_Output_3	BYTE	14	

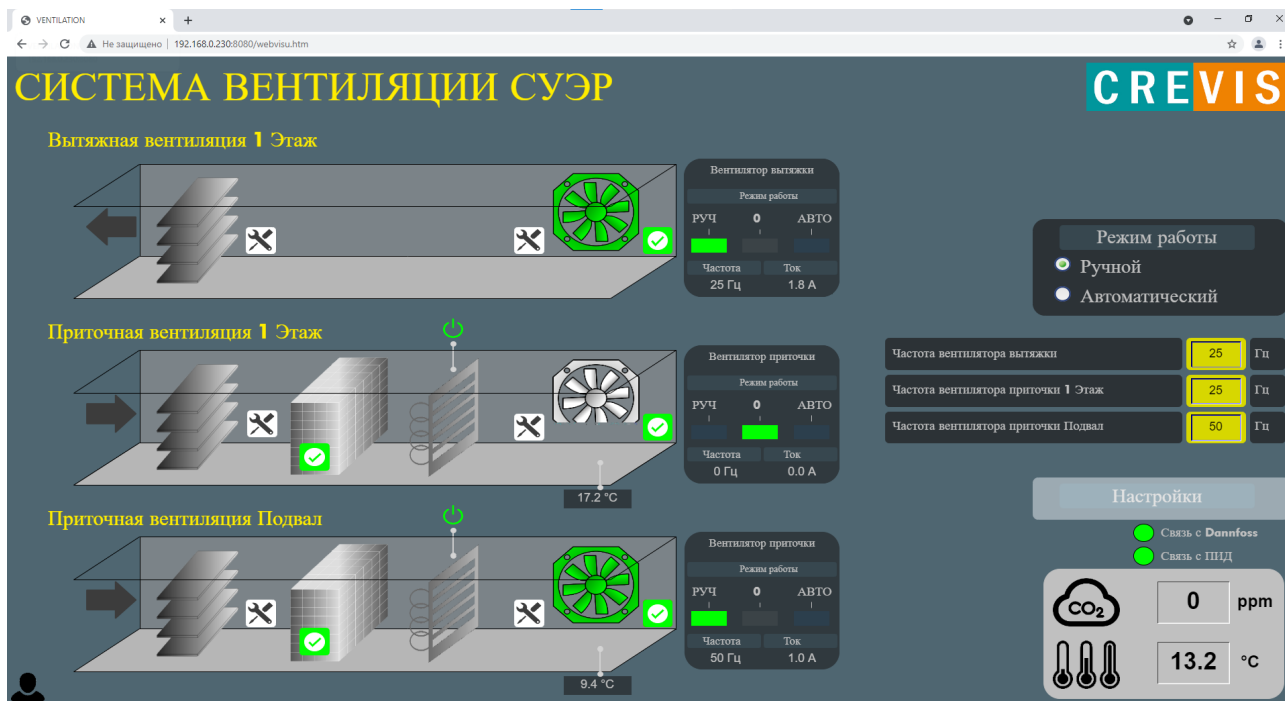
The screenshot shows the UaExpert software interface. The main window is titled "Unified Automation UaExpert - The OPC Unified Architecture Client - NewProject*". The interface includes a menu bar (File, View, Server, Document, Settings, Help), a toolbar, and several panels:

- Project:** Shows a tree view with "Project", "Servers" (containing "Crevis OPC UA Application"), and "Documents".
- Address Space:** Shows a tree view with "Root", "Objects", and "GN-9373(PIO)" containing "InputArray" and "OutputArray".
- Data Access View:** A table showing connection details:

#	Server	Node Id	Display Name	Value
1	Crevis OPC UA ...	NS1|String|Inpu...	InputArray	{11,12,13,14}
2	Crevis OPC UA ...	NS1|String|Out...	OutputArray	{2,0,0,0}
- Attributes:** Shows "Attribute" and "NodeId" with "NamespaceIndex".
- References:** Shows "Reference" and "Target Display" with "HasTypeDefiniti..." and "BaseDataVariat".

12. Web-визуализация

Web-визуализация позволяет получать доступ к данным контроллера по Web-интерфейсу.

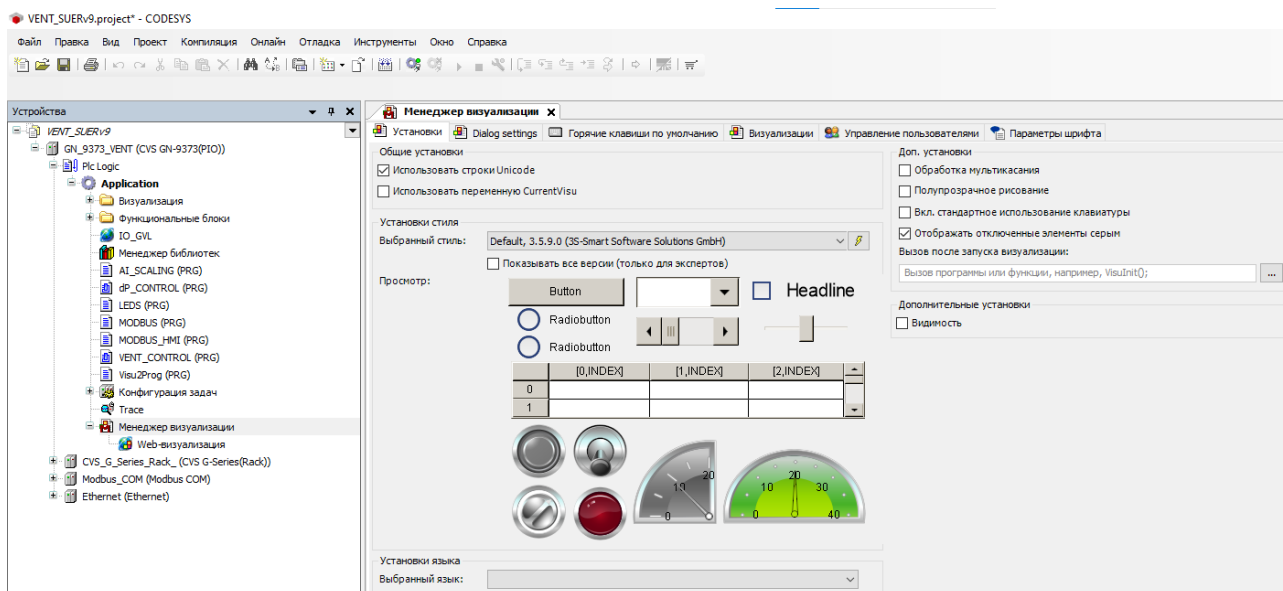
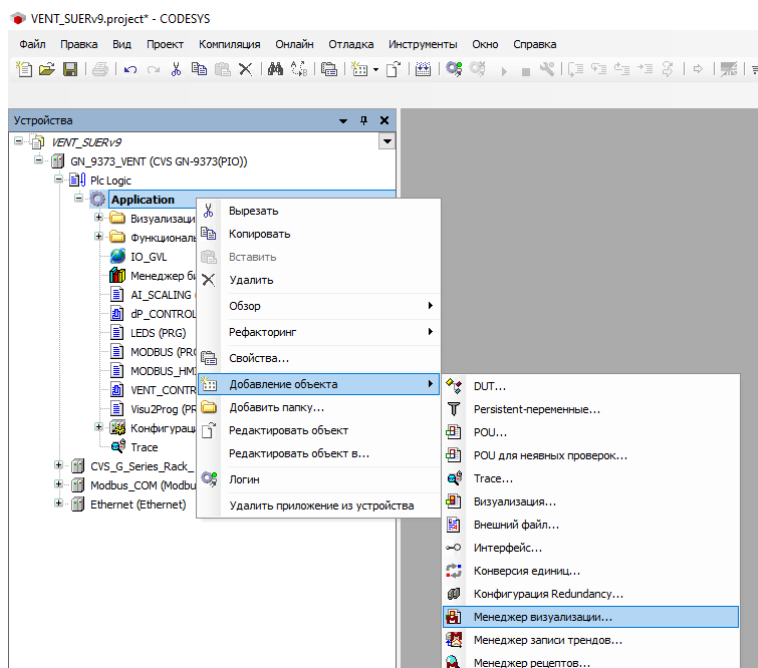


Доступ к главной странице (стартовой визуализации) осуществляется по адресу:

<http://IP-адрес контроллера/webvisu.htm> (например, <http://192.168.0.230:8080/webvisu.htm>).

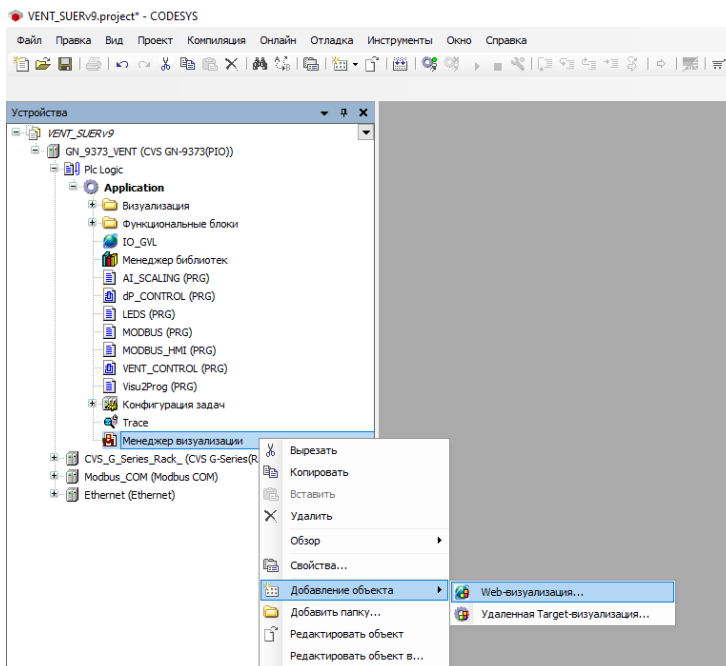
Для отображения web-визуализации рекомендуется использовать web-браузеры Chrome и Firefox.

Для добавления web-визуализации необходимо в приложение разрабатываемого проекта добавить объект «Менеджер визуализации» и задать необходимые настройки.

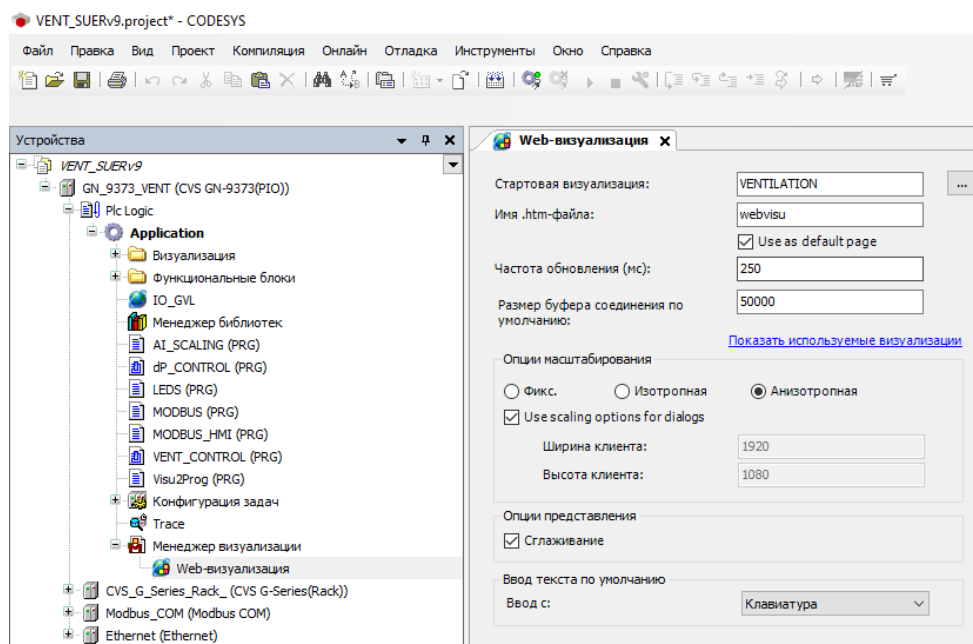


Примечание. Версия стиля в настройке «Выбранный стиль» должна быть 3.5.9.0.

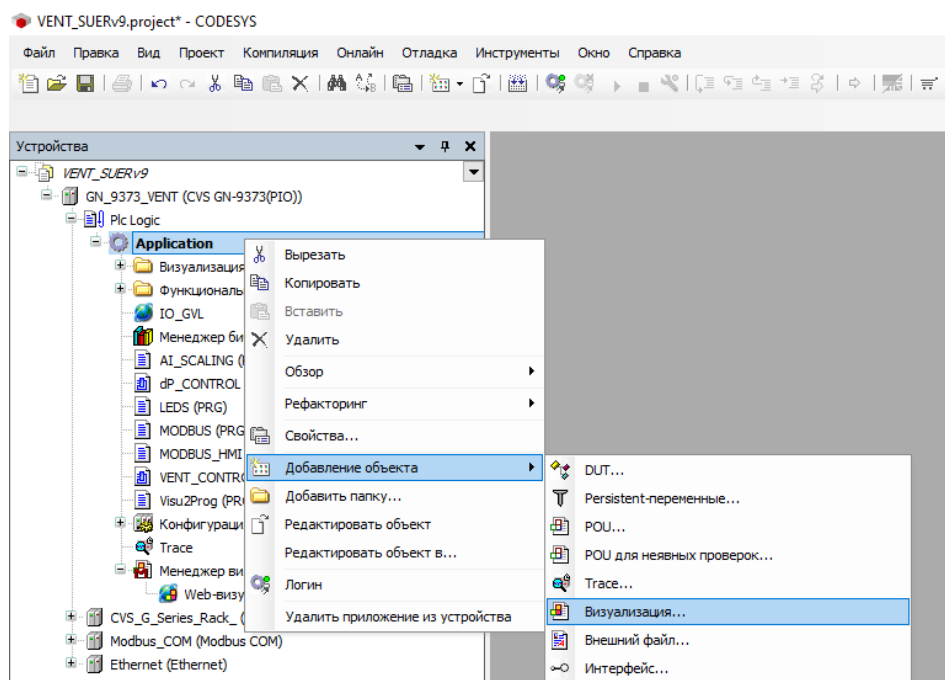
Далее к этому объекту добавить элемент «Web-визуализация».



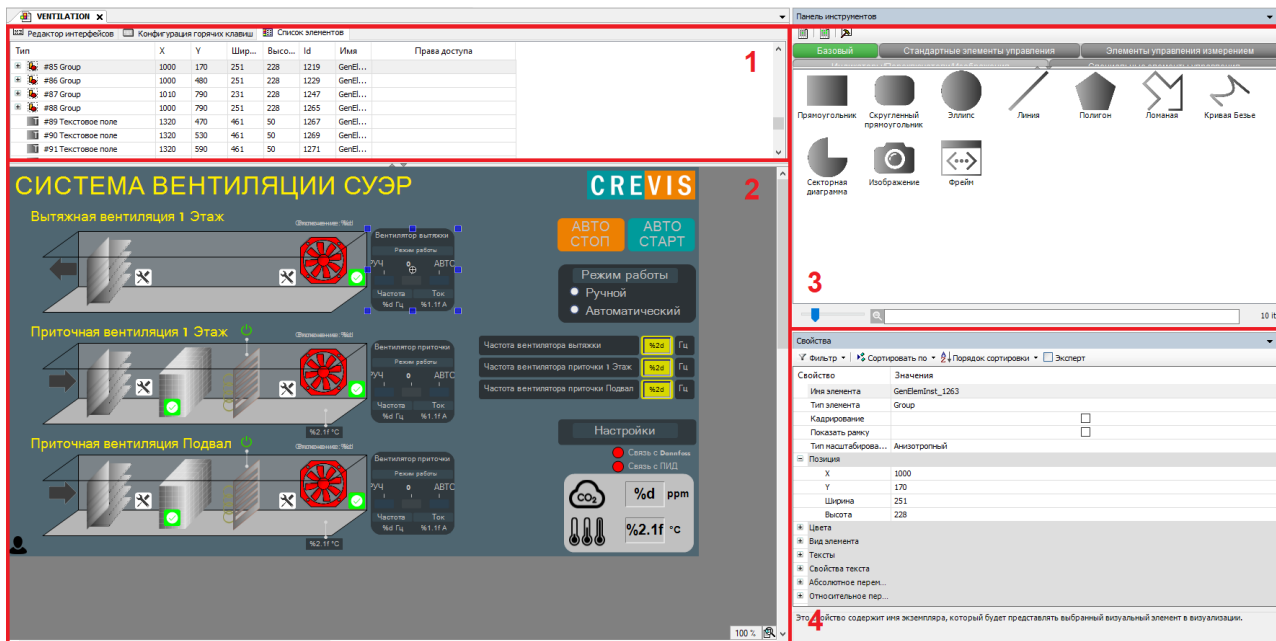
В настройках данного элемента указывается стартовая визуализация, имя htm-файла, частота обновления, размер окна и т.д.



После этого нужно создать необходимое количество визуализаций (экранов, мнемосхем), щёлкнув на приложении ПКМ и выбрав «Добавление объекта» - «Визуализация».



Окно редактора визуализаций выглядит следующим образом:

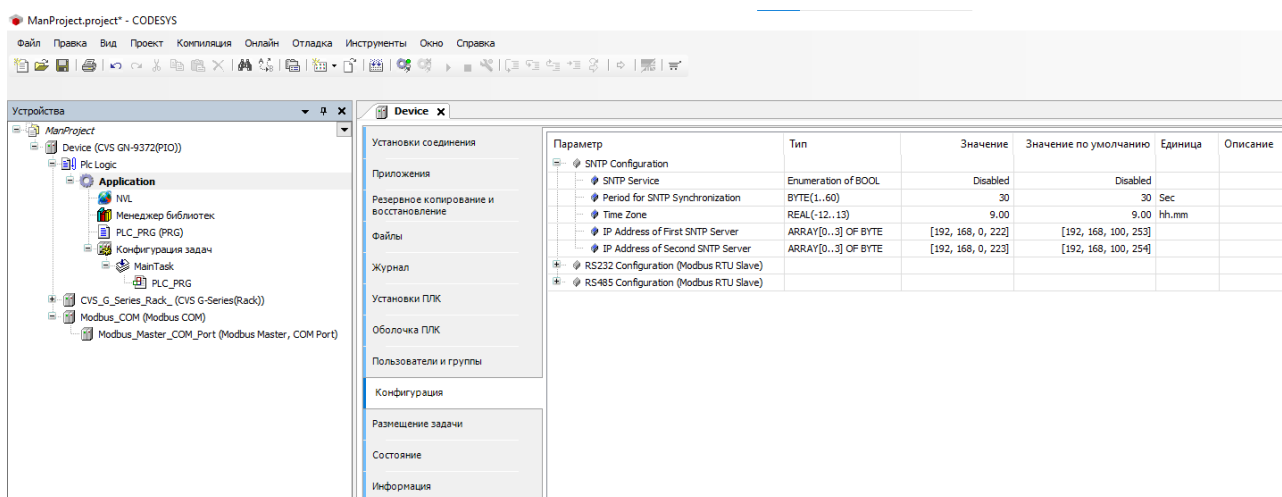


Здесь, 1 – окно редакторов, которое включает редактор интерфейсов для создания интерфейсов между визуализациями, конфигуратор горячих клавиш и список элементов; 2 – окно разработки визуализации, 3 – панель инструментов, 4 – свойства элементов.

13. Дополнительные функции CODESYS

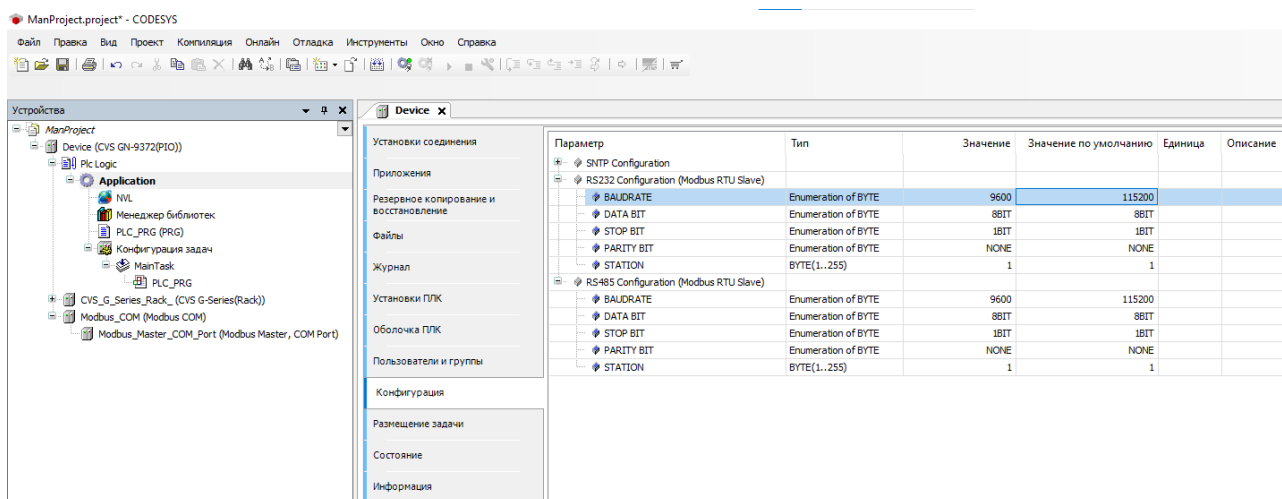
13.1. Синхронизация времени (SNTP)

Синхронизация времени ПЛК CREVIS реализуется с помощью протокола SNTP. В меню «Конфигурация» указываются IP-адреса двух SNTP серверов, часовой пояс и период синхронизации времени.



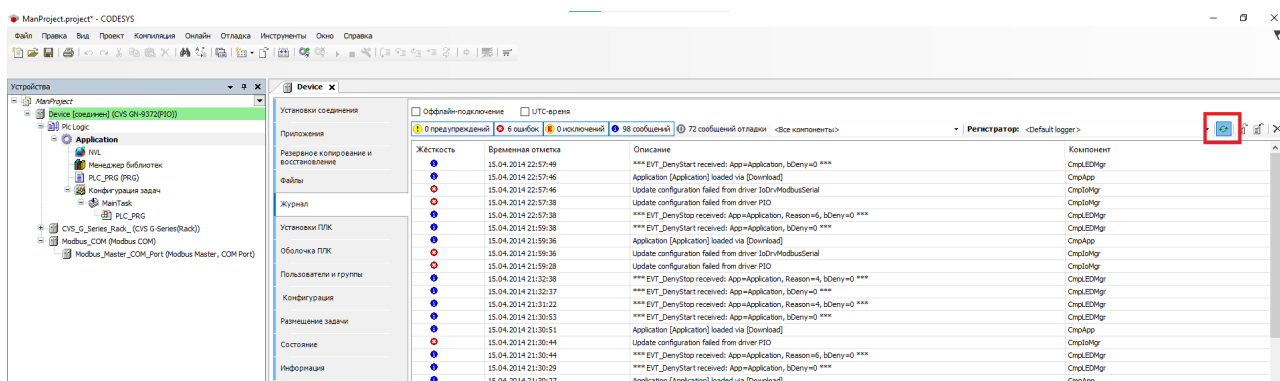
13.2. Настройка параметров интерфейсов RS-232/RS-485

Параметры интерфейсов RS-232/RS-485 последовательного порта контроллера могут задаваться с помощью специальных Modbus регистров (0x1606 – 0x1609), через утилиту IOGuidePro, а также в меню «Конфигурация» среды разработки CODESYS.



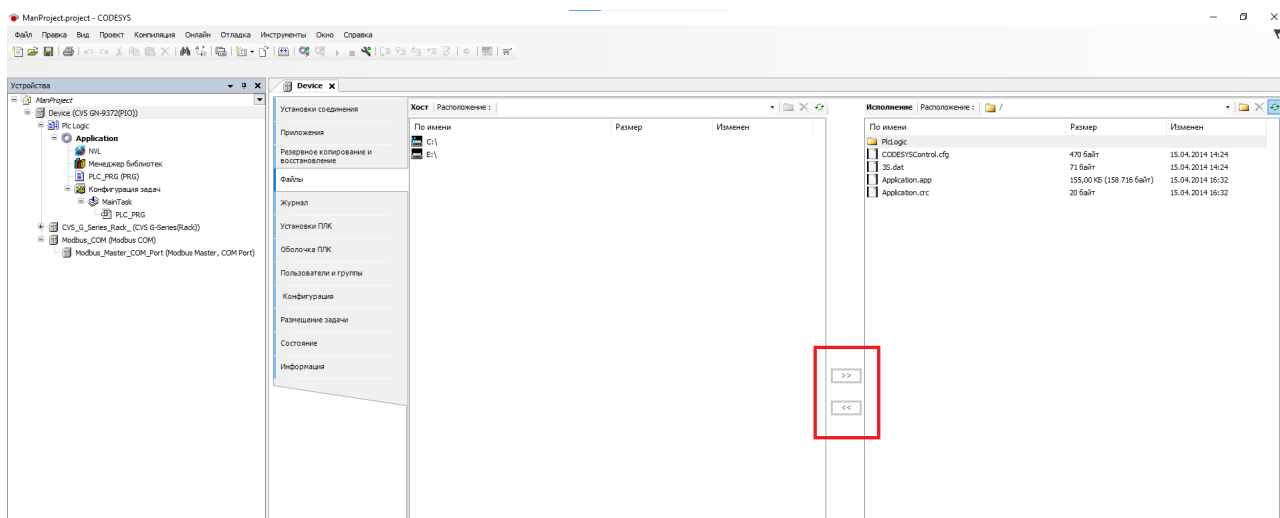
13.3. Журнал сообщений контроллера

В меню «Журнал» отображаются системные события (сообщения), записанные контроллером. К таким сообщениям могут относиться сообщения, возникающие при включении/выключении системы (список загруженных компонентов, их версии), события загрузки и старта/остановки приложения, пользовательские сообщения, сообщения от драйверов модулей ввода/вывода и т.д.



13.4. Работа с файловой системой

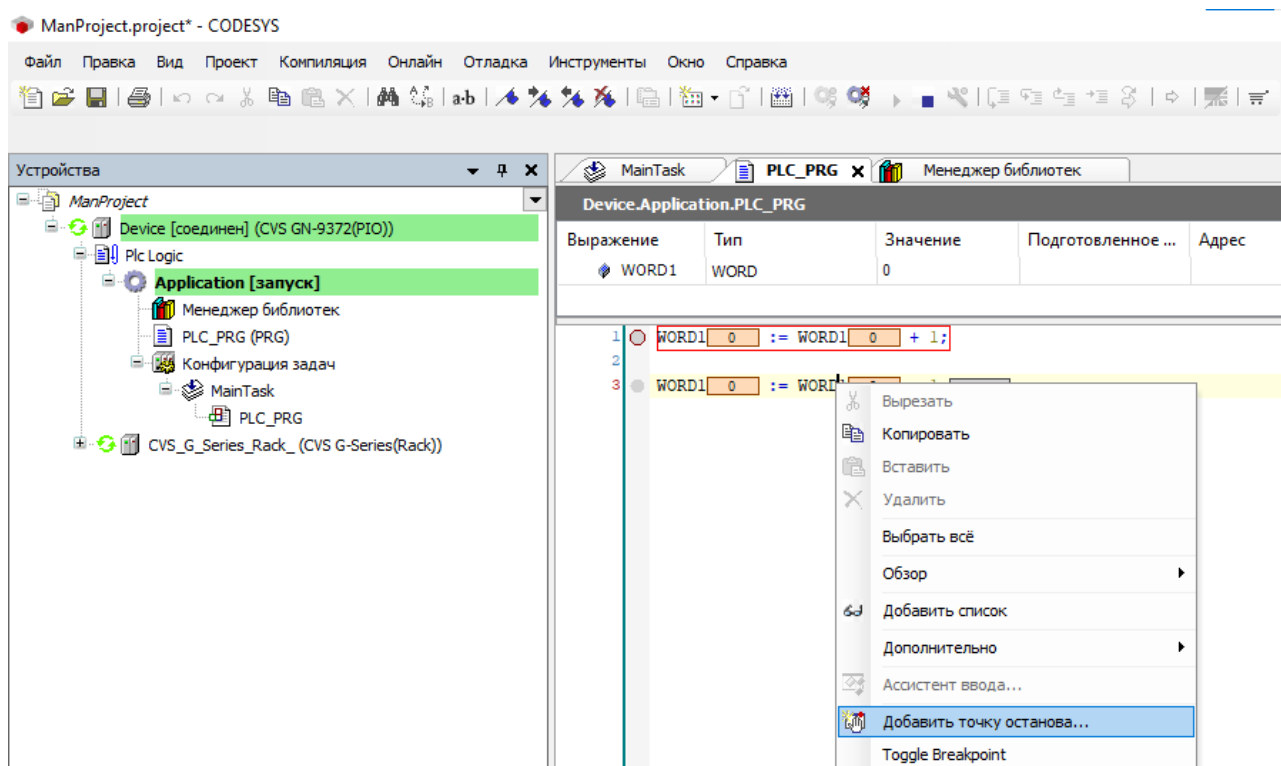
В меню «Файлы» реализован интерфейс для передачи файлов между файловой системой контроллера и ПК пользователя.



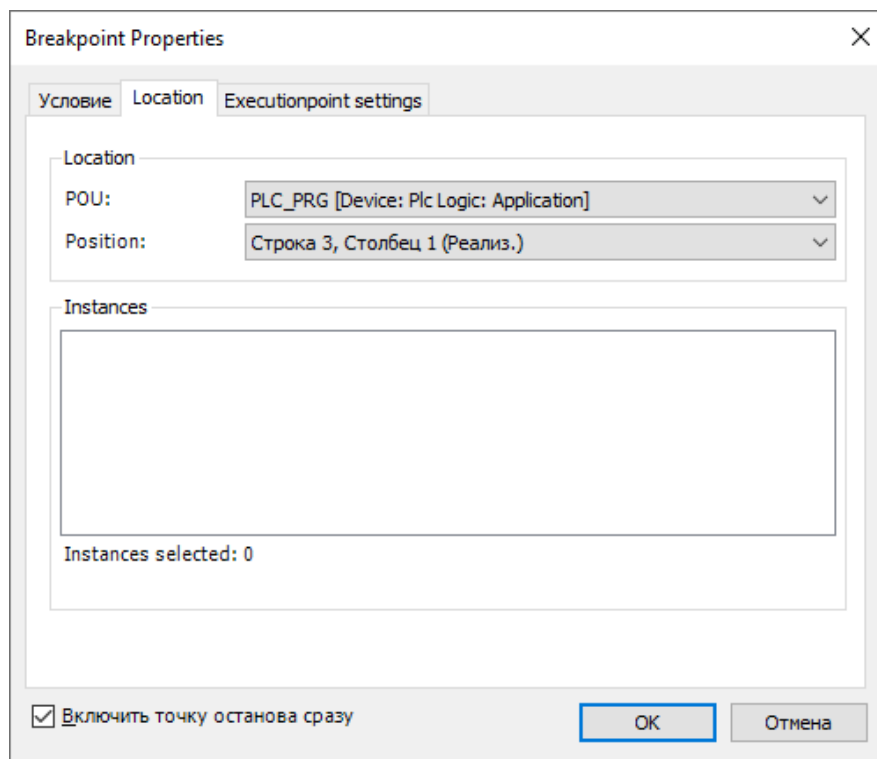
13.5. Точки останова (Breakpoints)

Точки останова предназначены для останова выполнения программы в определённом месте при отладке прикладной программы. Среда разработки CODESYS поддерживает точки останова во всех представленных в ней языках программирования. Приостановка программы в точке останова может быть выполнена вручную или с дополнительными условиями. Кроме того, также возможно переопределить точки останова, как точки выполнения, в которых выполняется определенный код вместо останова программы.

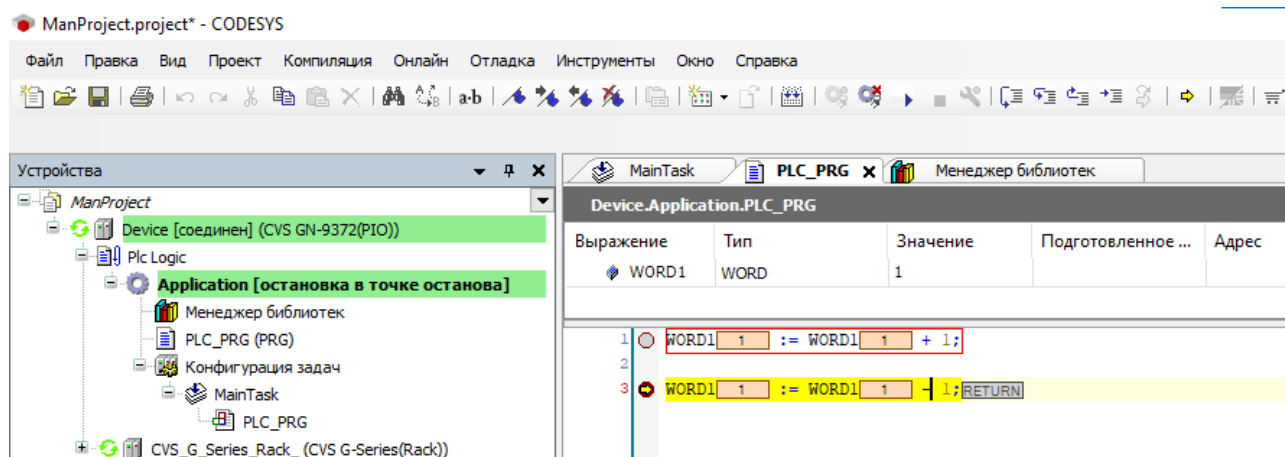
Для добавления точки останова в прикладную программу достаточно выбрать строчку, на которой планируется приостанавливать программу, щёлкнуть по ней ПКМ и выбрать функцию «Добавить точку останова».



В открывшемся окне предлагается выбрать расположение точки останова (вкладка «Location»), условие приостановки программы (вкладка «Условие») и код для выполнения в случае достижения точки останова (вкладка «Execution point settings»), а также есть возможность включения данной точки останова сразу после нажатия кнопки «ОК».

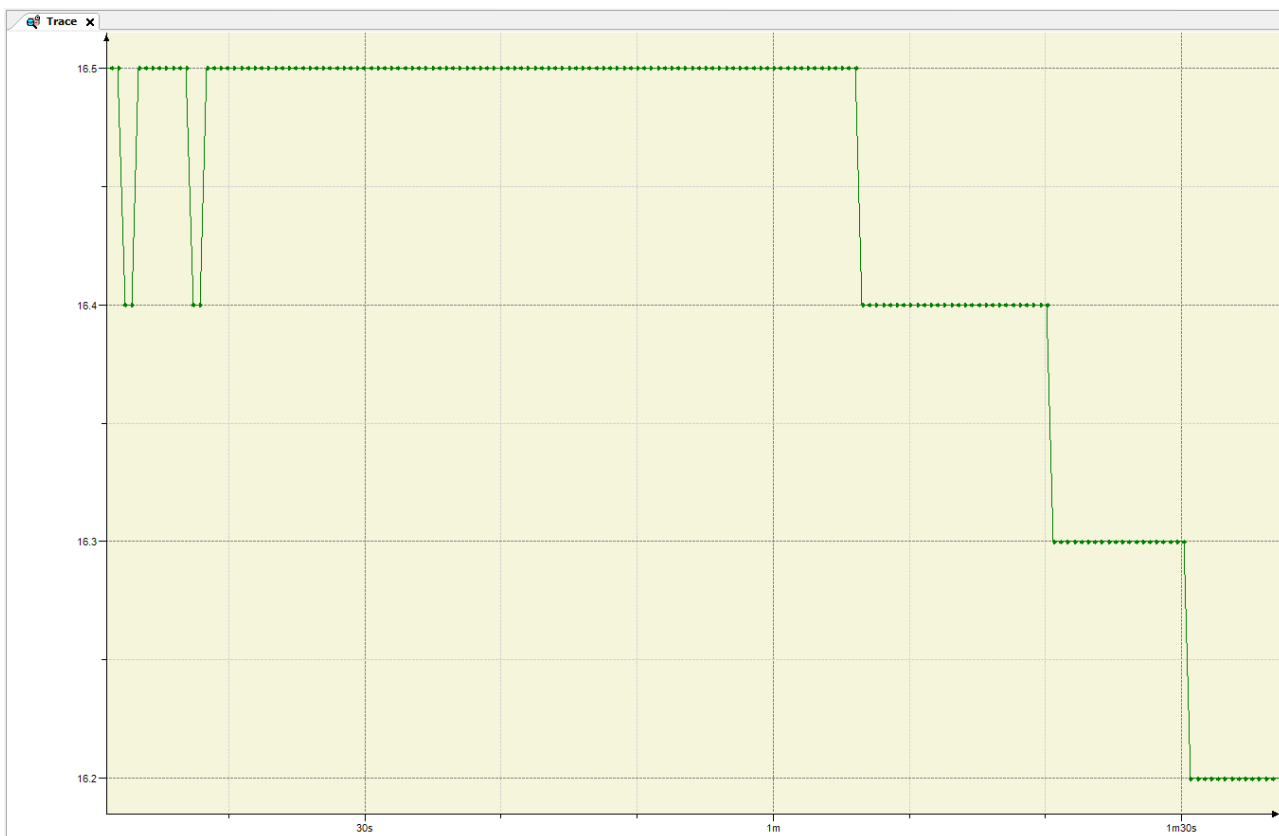


Строка со включенной точкой останова, на которой приостановилась программа, подсвечивается жёлтым.

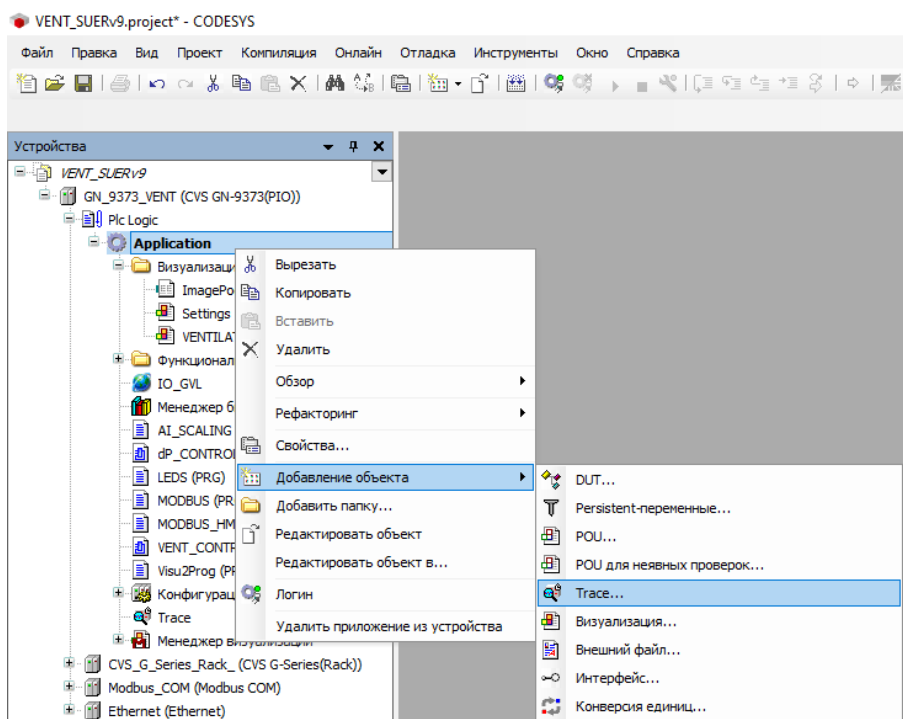


13.6. Трассировки

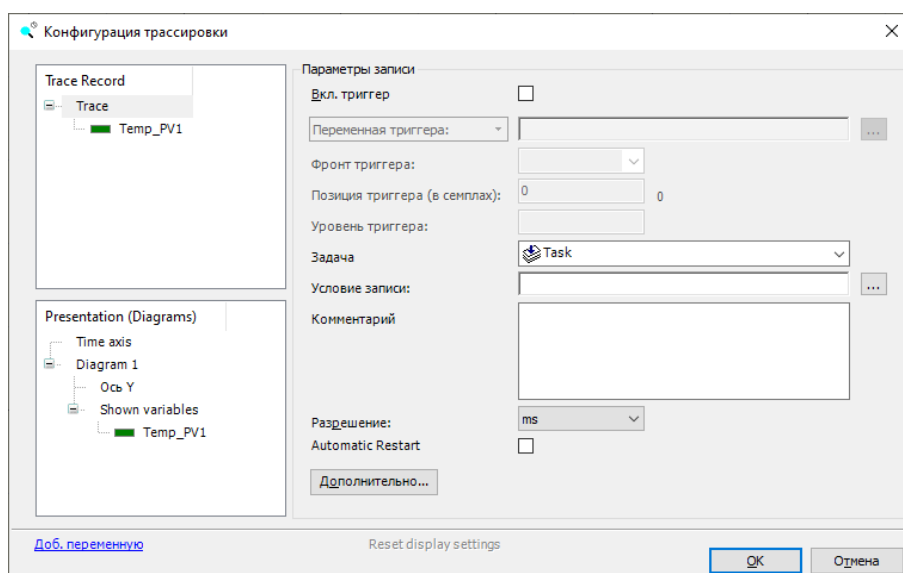
Трассировки позволяют отображать значения переменных контроллера в графическом виде, а также записывать эти значения в файл. Когда приложение находится в режиме выполнения с включенной трассировкой, все операторы программ в цикле задачи выполняются первыми. Далее начинается запись данных трассировки, начиная с сохранения значений переменных, включая метки времени. Эти метки времени относительно и относятся ко времени начала записи данных. После этого CODESYS отображает значения выбранных переменных в редакторе трассировки.



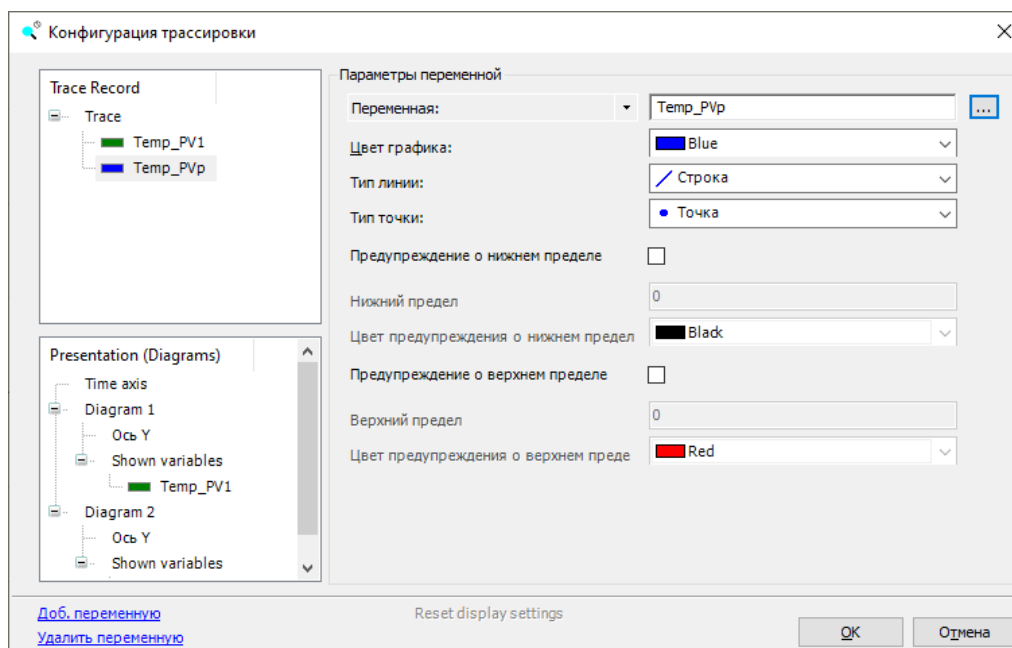
Для добавления трассировки необходимо щёлкнуть ПКМ по приложению разрабатываемого проекта и выбрать «Добавление объекта» - «Trace».



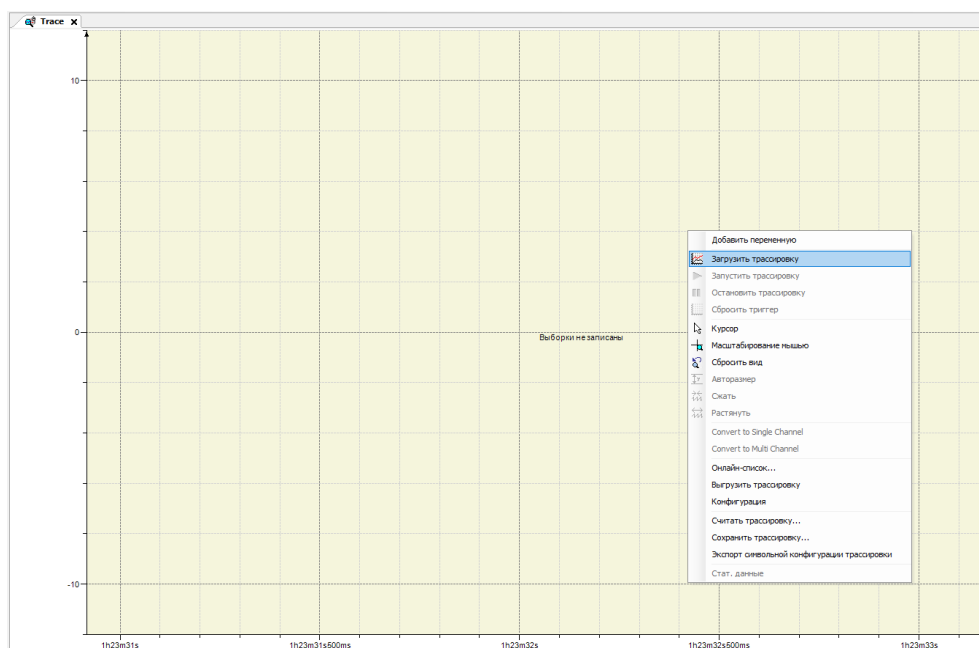
После этого в меню «Конфигурация» данного объекта предлагается выбрать параметры записи трассировки.



Далее в меню «Доб. переменную» предлагается задать параметры отображаемой переменной.



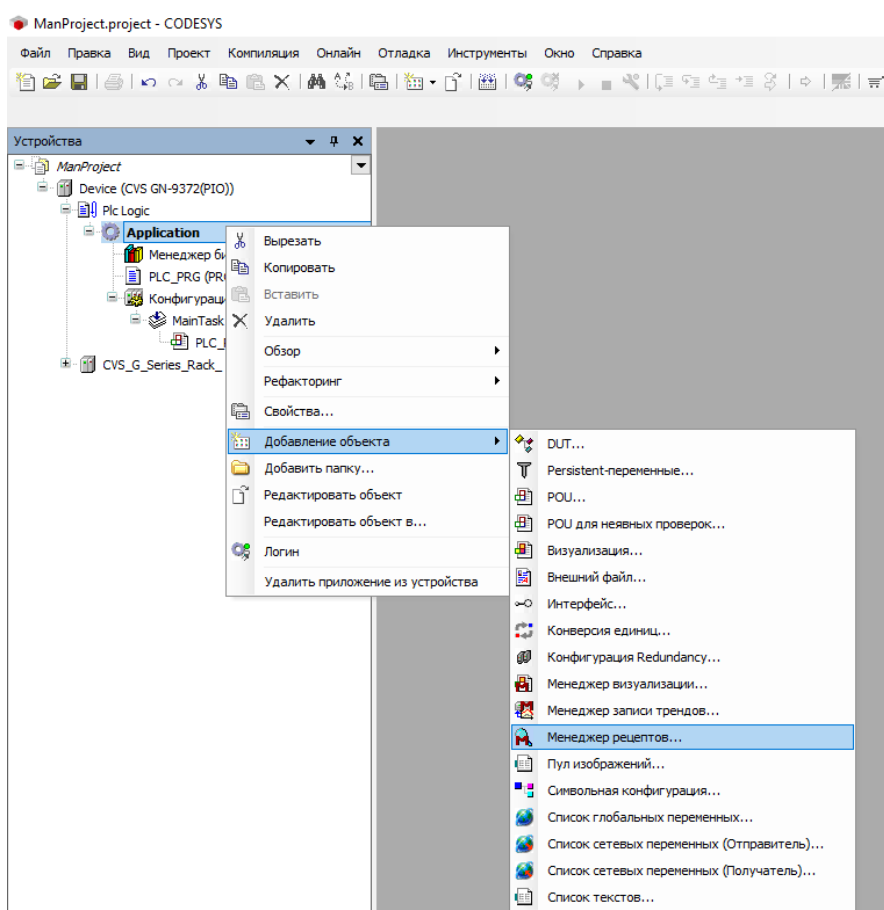
После этого необходимо загрузить значения сконфигурированной переменной, щёлкнув ПКМ по области отображения трассировки и выбрав «Загрузить трассировку».



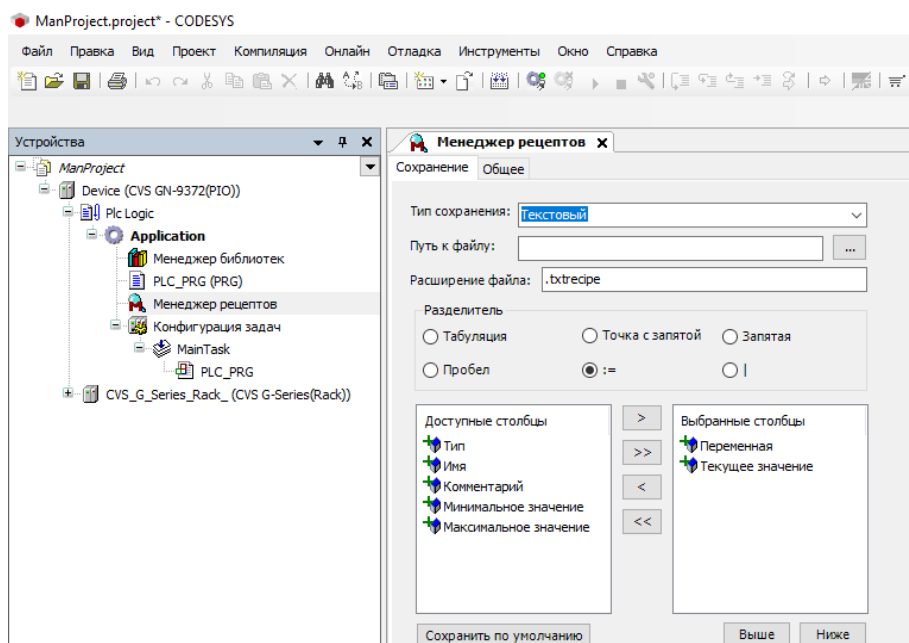
13.7. Менеджер рецептов

Рецепты в среде разработки CODESYS используются как для чтения, так и для записи определённого набора переменных из контроллера. При создании рецептов пользователь определяет основные настройки, такие как место сохранения и формат в Менеджере рецептов. Пользователь может сохранить значения рецепта в файл во внутреннюю память контроллера, а также прочитать значения из файла в переменные контроллера.

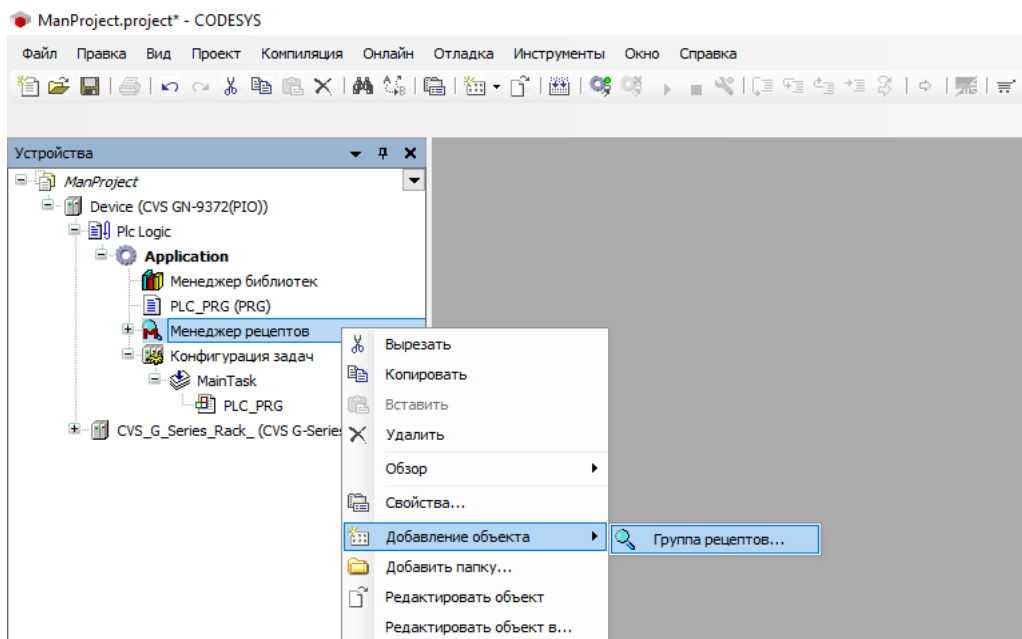
Для добавления Менеджера рецептов необходимо щёлкнуть ПКМ по приложению разрабатываемого проекта и выбрать «Добавление объекта» - «Менеджер рецептов».



В настройках данного объекта указывается тип сохраняемого файла (Текстовый / Бинарный), путь до файла в файловой системе контроллера

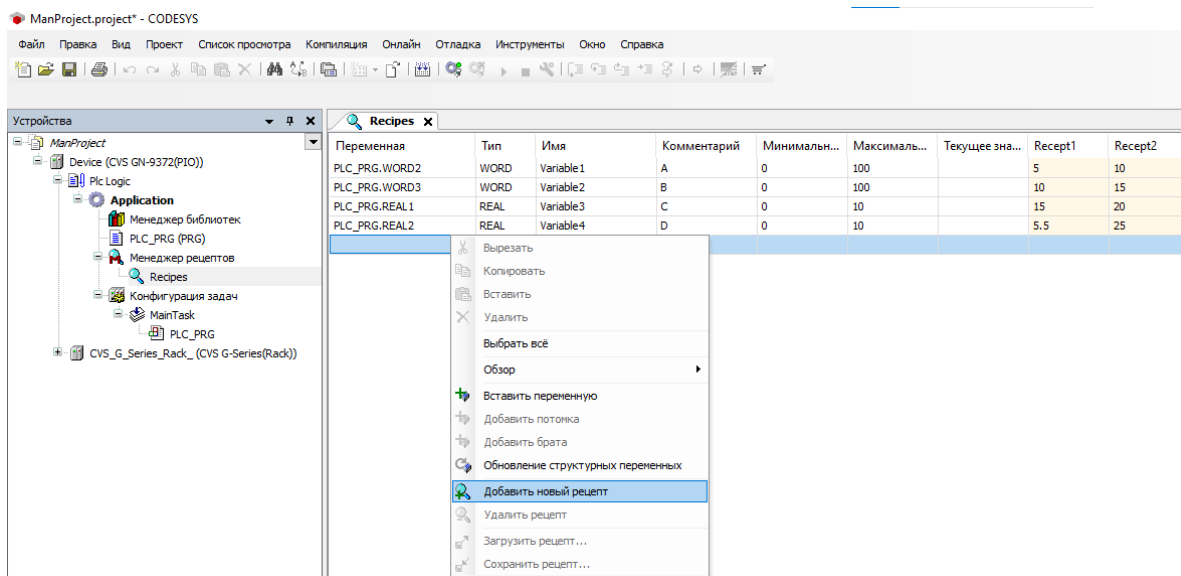


Для добавления рецепта необходимо щёлкнуть ПКМ по объекту «Менеджер рецептов» и выбрать «Добавление объекта» - «Группа рецептов».



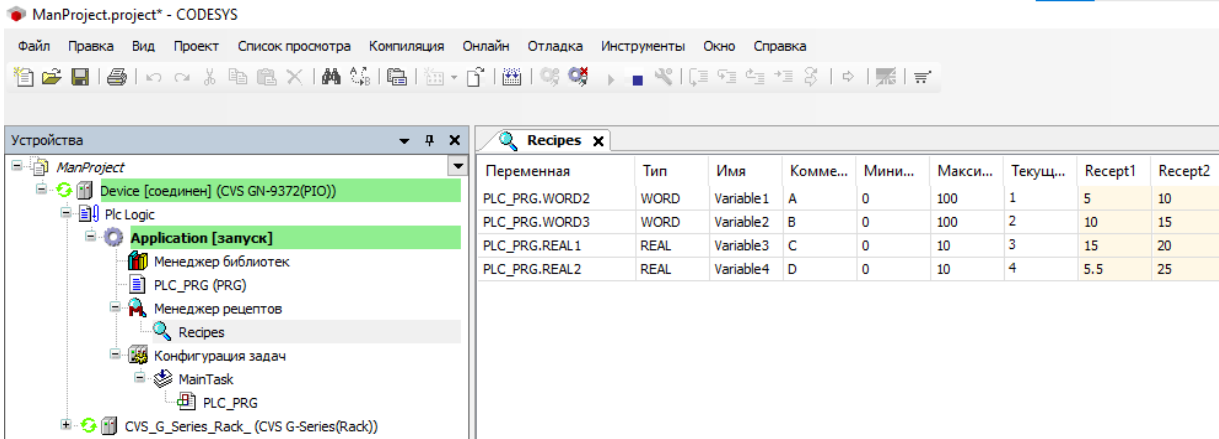
В группе рецептов предлагается выбрать необходимое количество переменных, участвующих в данной группе (столбец «Переменная»), задать имя и комментарий к этим переменным, задать минимальное и максимальное значение этих переменных.

После этого нужно создать необходимое количество рецептов, щёлкнув ПКМ по свободному месту окна и выбрав функцию «Добавить новый рецепт».



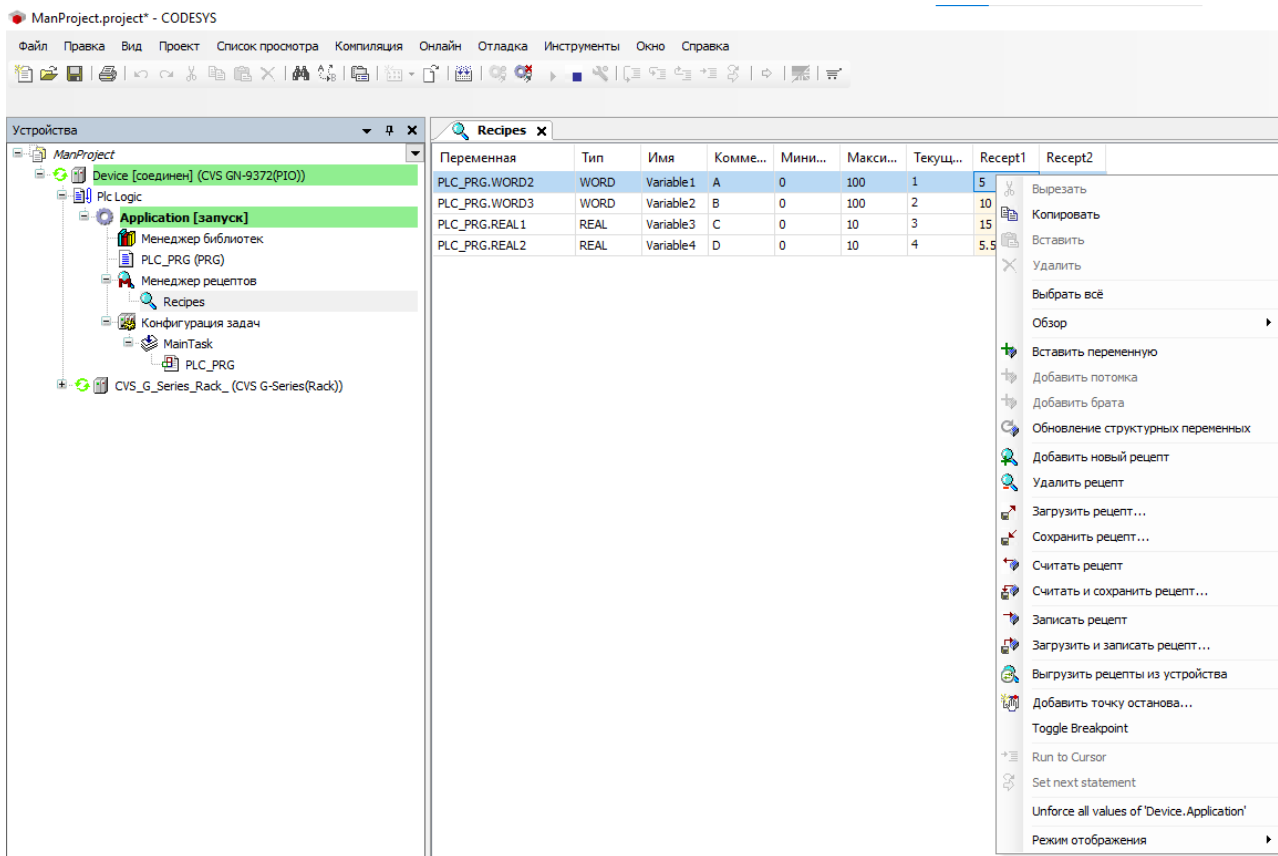
В самом рецепте можно задать значение, которое будет передано в переменную при загрузке.

После подключения к адаптеру в столбце «Текущее значение» отображается текущее значение переменной.

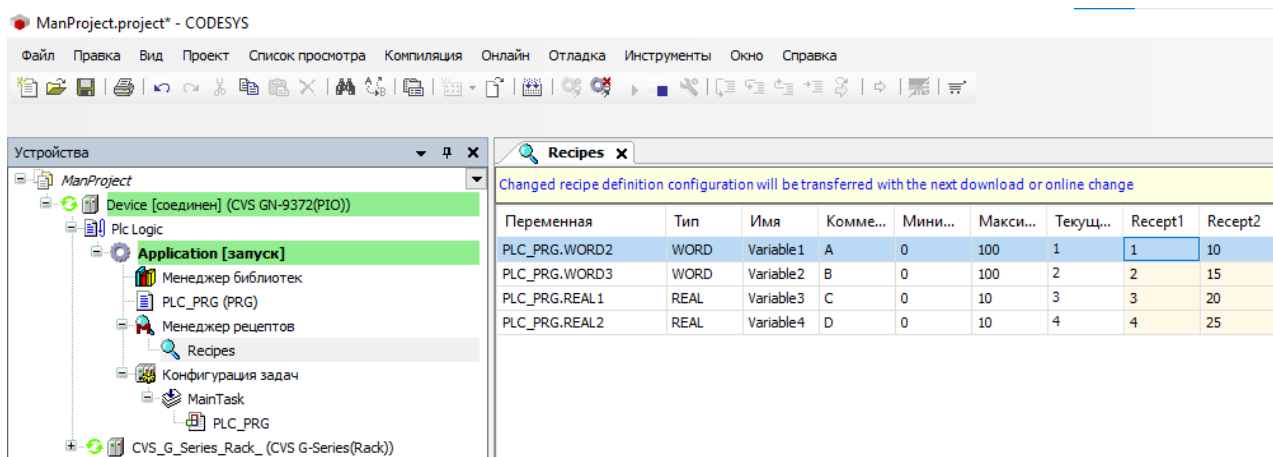


Переменная	Тип	Имя	Комме...	Мини...	Макси...	Текущ...	Рецепт1	Рецепт2
PLC_PRG.WORD2	WORD	Variable1	A	0	100	1	5	10
PLC_PRG.WORD3	WORD	Variable2	B	0	100	2	10	15
PLC_PRG.REAL1	REAL	Variable3	C	0	10	3	15	20
PLC_PRG.REAL2	REAL	Variable4	D	0	10	4	5.5	25

Щёлкнув ПКМ по конкретному рецепту можно выбрать одну из следующих функций:



При чтении рецепта (функция «Считать рецепт») в выбранный рецепт запишутся текущие значения переменных.



При записи рецепта (функция «Записать рецепт») значения из выбранного рецепта запишутся в переменные с учётом выставленных минимального и максимального значения.

ManProject.project* - CODESYS

Файл Правка Вид Проект Список просмотра Компиляция Онлайн Отладка Инструменты Окно Справка

Устройства

ManProject

- Device [соединен] (CVS GN-9372(PIO))
 - Plc Logic
 - Application [запуск]**
 - Менеджер библиотек
 - PLC_PRG (PRG)
 - Менеджер рецептов
 - Recipes
 - Конфигурация задач
 - MainTask
 - PLC_PRG

- CVS_G_Series_Rack_ (CVS G-Series(Rack))

Recipes

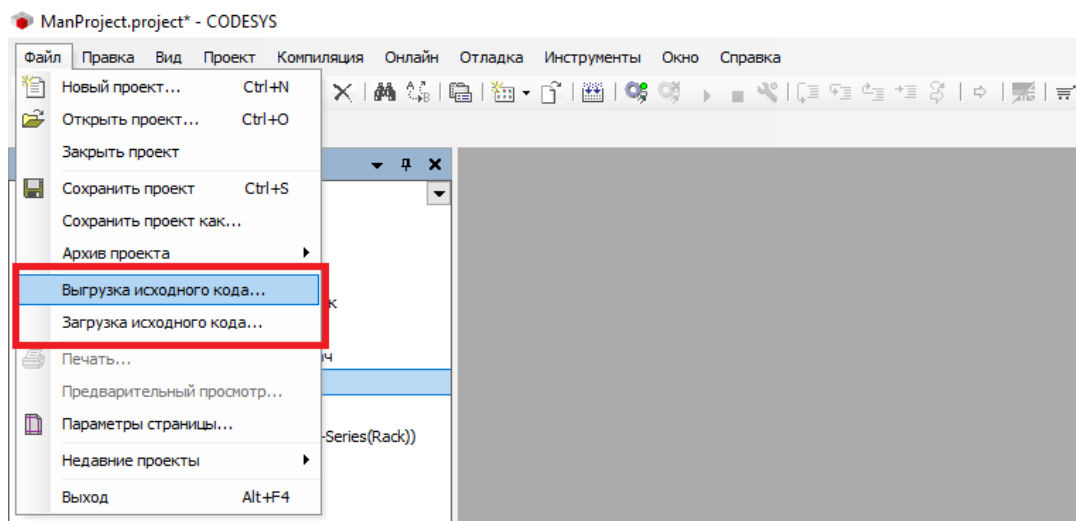
Changed recipe definition configuration will be transferred with the next download or online change

Переменная	Тип	Имя	Комме...	Мини...	Макси...	Текущ...	Рецепт1	Рецепт2
PLC_PRG.WORD2	WORD	Variable1	A	0	100	10	1	10
PLC_PRG.WORD3	WORD	Variable2	B	0	100	15	2	15
PLC_PRG.REAL1	REAL	Variable3	C	0	10	10	3	20
PLC_PRG.REAL2	REAL	Variable4	D	0	10	10	4	25

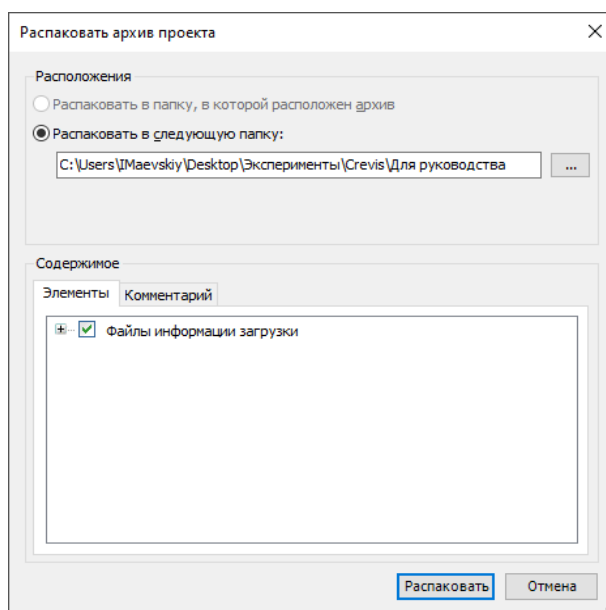
13.8. Загрузка/выгрузка исходного кода проекта

У контроллеров CREVIS есть возможность загрузки исходного кода проекта в контроллер с ПК и выгрузки исходного кода проекта из контроллера на ПК.

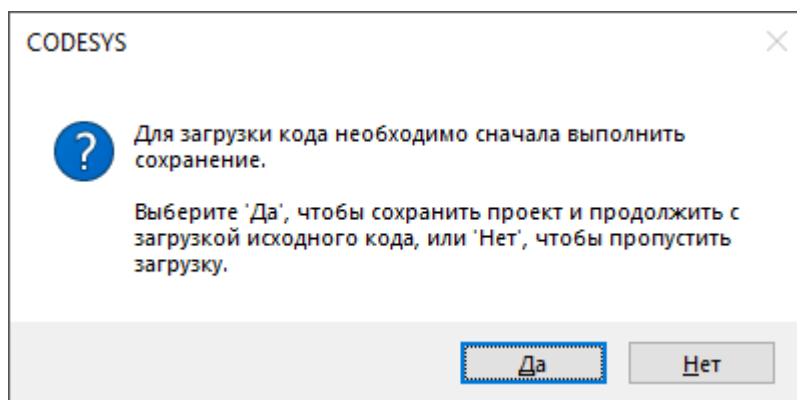
Для этого используются соответствующие функции в меню «Файл»:



При выгрузке после подключения к нужному контроллеру предлагается выбрать путь на ПК, по которому будет распакован архив из контроллера.



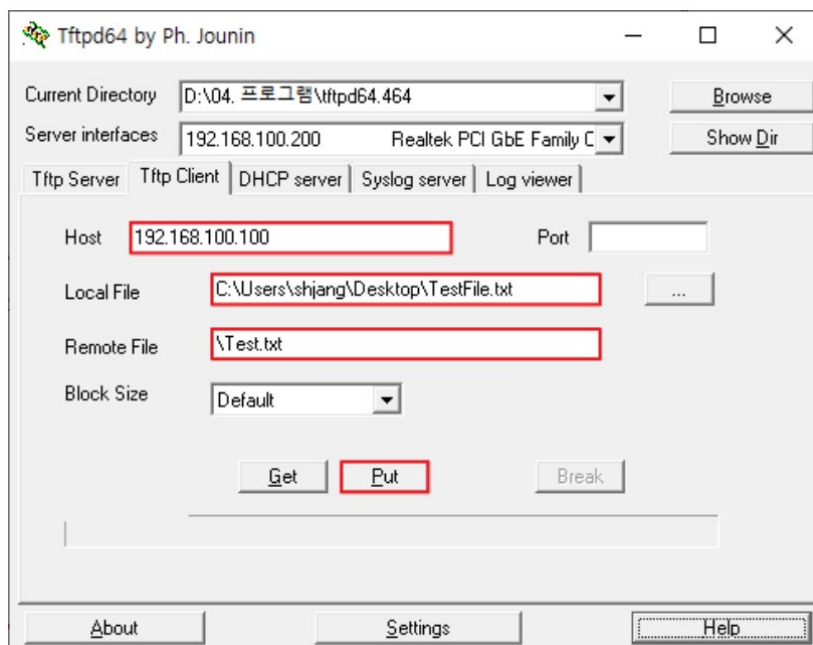
При загрузке после подключения к нужному контроллеру перед загрузкой запрашивается сохранение проекта.



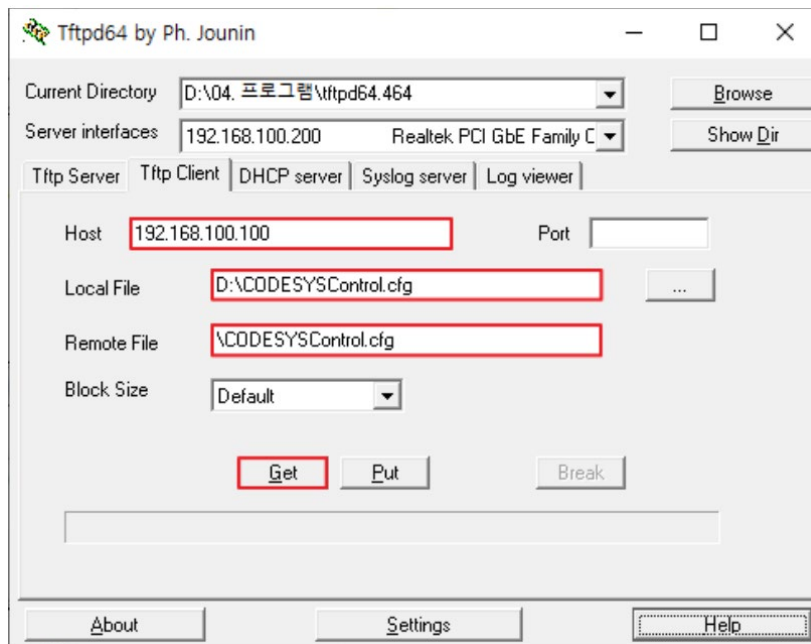
13.9. Передача файлов по протоколу TFTP

Контроллеры CREVIS поддерживают передачу файлов с ПК на ПЛК и прием с ПЛК на ПК по протоколу TFTP (Trivial File Transfer Protocol). Для этого можно использовать TFTP клиент Tftpd64.

1) Передача файла из ПК в ПЛК



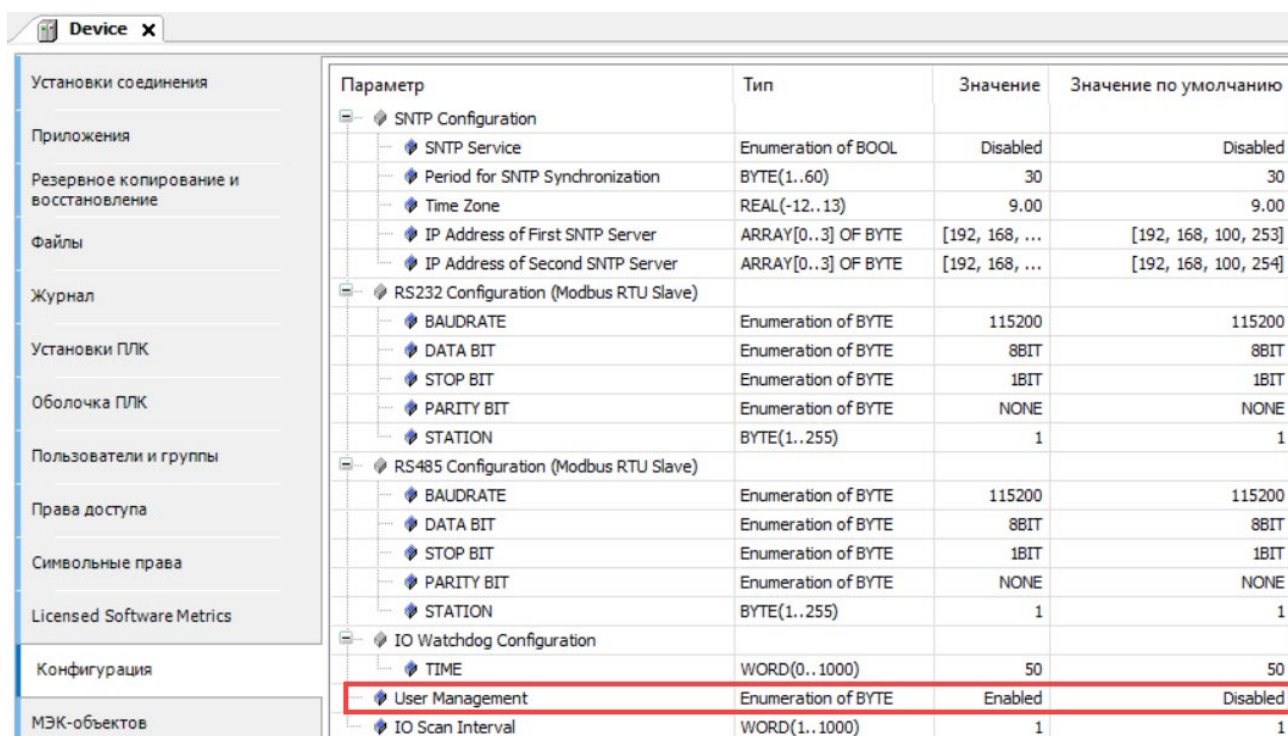
2) Передача файла из ПЛК в ПК



13.10. Управление пользователями (User Management)

Контроллеры CREVIS поддерживают функционал User Management с некоторыми ограничениями. Функция позволяет ограничить возможность подключения к ПЛК через CODESYS (Логин) по средством ввода имени пользователя и пароля.

Функцию можно включить в конфигурации контроллера. После изменения и загрузки проекта в контроллер, его следует перезагрузить по питанию.



Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию
SNTP Configuration			
SNTP Service	Enumeration of BOOL	Disabled	Disabled
Period for SNTP Synchronization	BYTE(1..60)	30	30
Time Zone	REAL(-12..13)	9.00	9.00
IP Address of First SNTP Server	ARRAY[0..3] OF BYTE	[192, 168, ...]	[192, 168, 100, 253]
IP Address of Second SNTP Server	ARRAY[0..3] OF BYTE	[192, 168, ...]	[192, 168, 100, 254]
RS232 Configuration (Modbus RTU Slave)			
BAUDRATE	Enumeration of BYTE	115200	115200
DATA BIT	Enumeration of BYTE	8BIT	8BIT
STOP BIT	Enumeration of BYTE	1BIT	1BIT
PARITY BIT	Enumeration of BYTE	NONE	NONE
STATION	BYTE(1..255)	1	1
RS485 Configuration (Modbus RTU Slave)			
BAUDRATE	Enumeration of BYTE	115200	115200
DATA BIT	Enumeration of BYTE	8BIT	8BIT
STOP BIT	Enumeration of BYTE	1BIT	1BIT
PARITY BIT	Enumeration of BYTE	NONE	NONE
STATION	BYTE(1..255)	1	1
IO Watchdog Configuration			
TIME	WORD(0..1000)	50	50
User Management	Enumeration of BYTE	Enabled	Disabled
IO Scan Interval	WORD(1..1000)	1	1

При первой попытке подключения потребуется ввести имя пользователя и пароль: Administrator / Administrator.

Вход в систему

В данный момент вы не обладаете достаточными правами для выполнения этой операции на устройстве. Введите имя и пароль пользователя, обладающего достаточными правами.

Имя устройства: CVS_M9373 (CVS M9373)

Адрес устройства:

Имя пользователя: Administrator

Пароль:

Операция: Вид
Объект: "Device"

OK Отмена

После подключения пароль можно изменить в меню Онлайн → Безопасность → Изменить пароль пользователя устройства...

Добавить пользователя устройства

Имя: crevis

Группа по умолчанию: Administrator

Пароль:

Повторите пароль:

Надёжность пароля: **Очень низкая**

Пароль может быть изменен пользователем

Необходимо изменить пароль при первом логине

OK Отмена

В дальнейшем подключение будет выполняться с новым паролем.

14. Использование ресурсов ЦПУ контроллера

14.1. Расчет загрузки ЦПУ

Использование ЦПУ (нагрузка) распределяется в соответствии с приоритетами.

Пример:

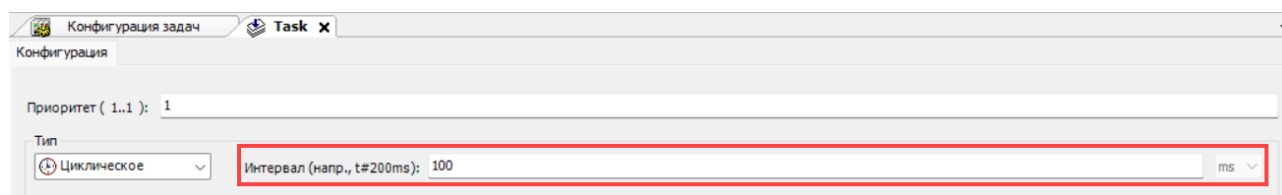
Приоритет	Тип задачи в RTOS	Описание
Высокий	CODESYS PLC	CODESYS Runtime System (Система выполнения CODESYS) + PLC Logic (Пользовательские программы)
Средний	IO SCAN	Обновление данных ввода/вывода (Коммуникация с модулями расширения)
Низкий	OPC UA SERVER	Сервер OPC UA

Задачи с более низким приоритетом получают возможность использовать ресурсы ЦПУ только после того, как задачи с более высоким приоритетом используют необходимые им ресурсы CODESYS PLC > IO SCAN > OPC UA SERVER.

Использование ресурсов ЦПУ задачей CODESYS PLC зависит от следующих показателей: Загрузка ЦПУ по умолчанию (Система выполнения CODESYS) + Интервал и Время цикла выполнения пользовательских программ.

Пример расчета использования ЦПУ задачей CODESYS PLC:

Заданный интервал выполнения задачи:



Фактическое время цикла выполнения задачи:

Задача	Статус	Счётчик МЭК...	Счётчик ц...	Заданное...	Посл. (µs)	Сред. время цикла (µs)	Макс. время цик...	Мин. время цикл...	Джитт...	Мин. джитт...
Task	Valid	28534	28534	100 ms	95	105	158	93	157	-423

CODESYS_PLC (Использование ЦПУ в %)	'% Загрузки ЦПУ по умолчанию' + ('Оставшийся % использования ЦПУ' / 'Интервал выполнения задачи' * 'Время цикла выполнения задачи') = 30 +
----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(70 / 100 * 0,105) = 36,7 %

Загрузка ЦПУ по умолчанию (Система выполнения CODESYS) – все процессы требуемые для работы системы выполнения CODESYS, кроме пользовательских программ и других менее приоритетных процессов. Она равна в среднем около 30% (тесты проводились для версии СПО ПЛК 3.003).

14.2. Просмотр текущей загрузки ЦПУ

Текущую загрузку ЦПУ контроллера, а также распределение загрузки по задачам, можно посмотреть с помощью web-страницы списка задач и статусов, доступной по адресу: http://IP-адрес контроллера/task_status.cgi (например, http://192.168.100.100/task_status.cgi).

Num	Task Name	State	Priority	Stack	CPU(%)	Used Time
1	IDLE	R	0	119	67.1	31505507
2	MOD_RS232	B	5	227	0.0	0
3	MOD_UX2RS232	B	5	227	0.0	0
4	MOD_Ux1RS485	B	5	226	0.0	0
5	TCP/IP	B	6	828	0.4	203713
6	EthIf	B	5	282	1.2	552402
7	TCP_WEB	A	2	817	0.5	242801
8	IO_SCAN	B	3	197	0.5	219098
9	LED_OTHERS	B	4	231	0.0	16654
10	ETH_DIAG	B	2	97	0.0	7607
11	CODESYS_PLC	B	4	1584	28.9	13554712
12	CODESYS_WEB	B	3	2191	1.0	451983
13	OPC_UA_SERVER	B	2	2821	0.1	33466
14	CODESYS_UDP	B	3	1677	0.3	137329

A:Active, R:Ready, B:Blocked, S:Suspended, D:Deleted
[Reset Used Time](#)
[Goto Home Page](#)

Задача IDLE – задача с самым низким приоритетом (0) представляет собой свободное время ЦПУ (или свободный процент загрузки ЦПУ). Для нормальной работы всех функций ПЛК, рекомендуется, чтобы задача IDLE составляла как минимум 2%.

В случае если свободного процента загрузки ЦПУ не достаточно, некоторые низкоприоритетные процессы могут не выполняться или выполняться с перебоями. В этом случае необходимо перераспределить нагрузку на ЦПУ: оптимизировать пользовательскую

программу (уменьшить время цикла выполнения задачи), увеличить интервал для выполнения задачи, увеличить интервал обновления данных ввода/вывода.

14.3. Интервал обновления данных ввода/вывода

Интервал обновления данных ввода/вывода по умолчанию задан 1 мс. Это означает, что 1 раз в 1 мс входные данные с модулей будут переданы в обработку пользовательской программе и выходные данные из пользовательской программы будут выставлены на выходных каналах модулей. Данной работой занимается задача IO SCAN.

Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица
SNTP Configuration				
Hot Swap	Enumeration of BOOL	Enabled	Enabled	
RS232 Configuration (Modbus RTU Slave)				
RS485 Configuration (Modbus RTU Slave)				
IO Watchdog Configuration				
User Management	Enumeration of BYTE	Disabled	Disabled	
IO Scan Interval	WORD(1..1000)	1		1 ms

В некоторых ситуациях приходится перераспределять ресурсы ЦПУ ПЛК в пользу других задач, которые имеют меньший приоритет по сравнению с задачей IO SCAN, например, задачи отвечающие за связь ПЛК со средой разработки CODESYS в режиме мониторинга (Логин) и OPC UA Server. Для этого следует увеличить интервал обновления данных ввода/вывода в соответствии с правилом:

Интервал обновления данных ввода/вывода (IO Scan Interval) не должно превышать 40% от заданного времени Интервала выполнения пользовательской программы!

Пример:

Заданный интервал выполнения задачи – 100 мс:



Интервал обновления данных ввода/вывода – не более 40 мс:

Параметр	Тип	Значение	Значение по умолчанию	Единица
SNTP Configuration				
Hot Swap	Enumeration of BOOL	Enabled	Enabled	
RS232 Configuration (Modbus RTU Slave)				
RS485 Configuration (Modbus RTU Slave)				
IO Watchdog Configuration				
User Management	Enumeration of BYTE	Disabled	Disabled	
IO Scan Interval	WORD(1..1000)	40		1 ms

Примечание: настройка интервала обновления данных ввода/вывода (IO Scan Interval) доступна начиная с версии СПО ПЛК 3.006.

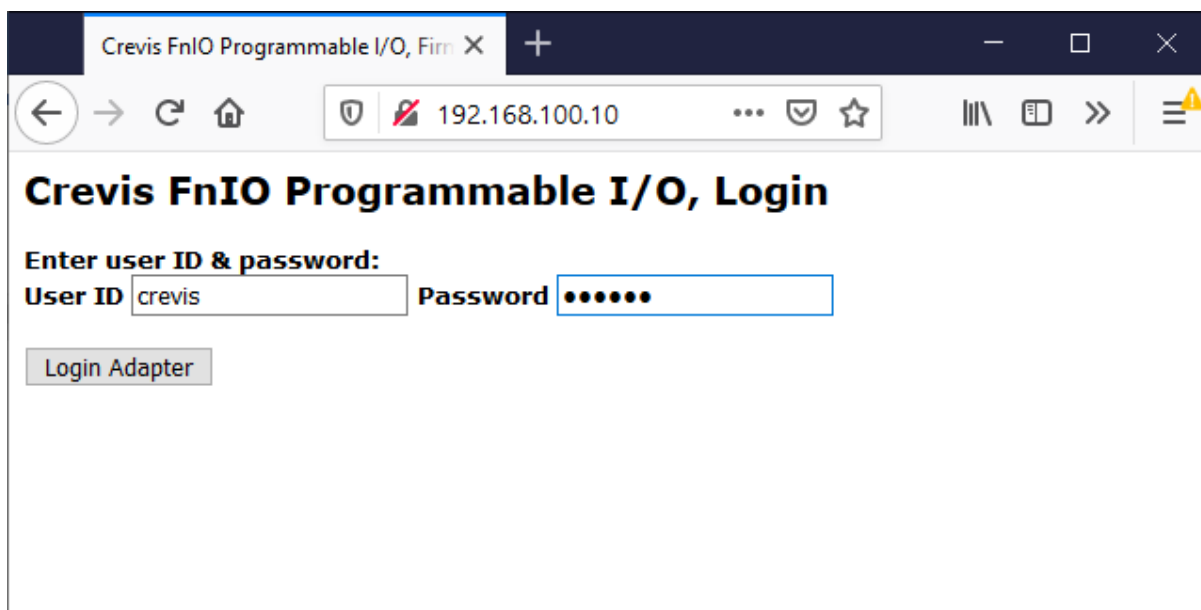
15. Обновление СПО (IAP режим)

СПО ПЛК CREVIS обновляется в сервисном режиме IAP. Для перехода в данный режим питание контроллера следует выключить, а затем включить при зажатой кнопке сброса. При этом индикатор «MOD» начнёт мигать красным, индикатор «NET» при подключенном сетевом кабеле должен гореть зелёным, остальные индикаторы не должны гореть.

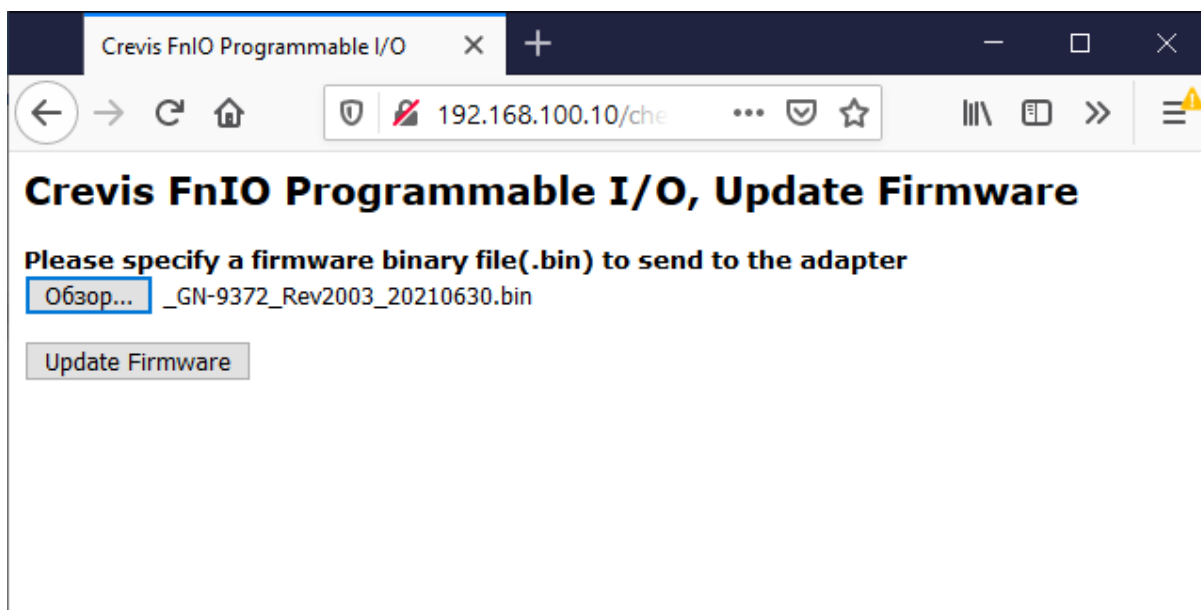
В IAP режиме IP-адрес web-сервера контроллера для обновления СПО - 192.168.100.10 (фиксированное значение).

Для подключения к web-серверу рекомендуется использовать браузер Firefox или Chrome.

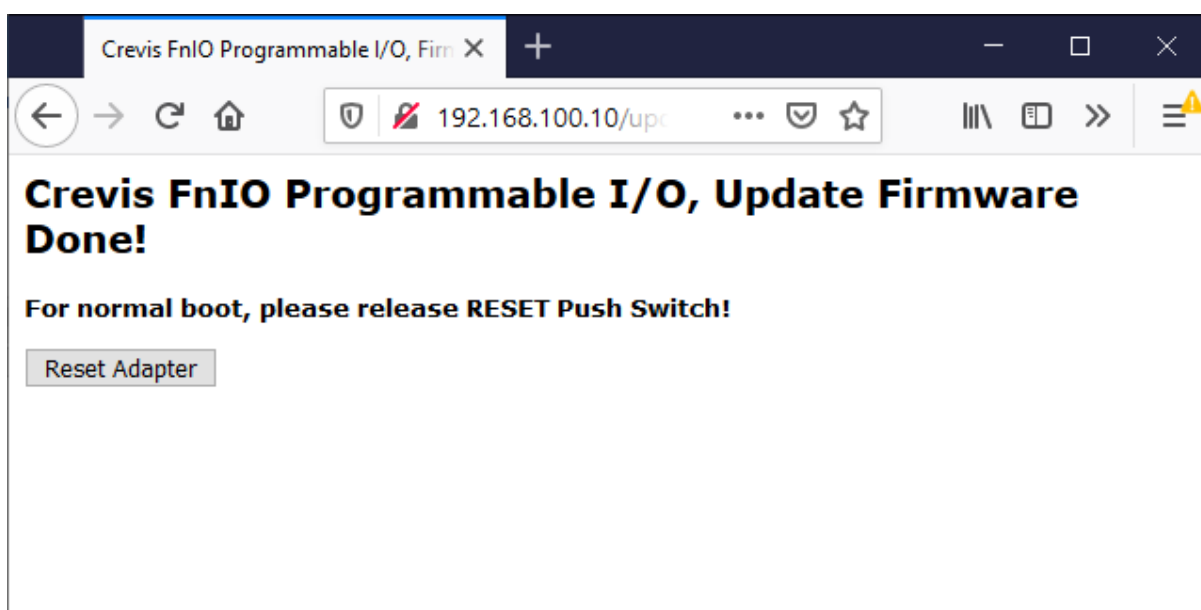
Логин / пароль для получения доступа к странице обновлению контроллера по умолчанию: crevis / crevis



Далее в основном окне предлагается выбрать файл прошивки с расширением (.bin) и нажать кнопку «Update Firmware».



В случае успешного обновления СПО на экране появится соответствующая надпись. После этого для завершения процедуры обновления необходимо нажать кнопку «Reset Adapter».



После нажатия данной кнопки процедура обновления будет завершена.



После обновления СПО рекомендуется сделать заводской сброс ПЛК с помощью кнопки «RESET» (см. п 6.1.8 и аналогичные, соответственно модели).

16. Обнаружение и устранение неисправностей

Статус индикаторов	Причина	Действие
Все индикаторы выключены	Нет питания	Проверьте кабель питания
	Системное питание подаётся, но модуль его не принимает	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор MOD мигает зелёным	Ошибка инициализации параметров из EEPROM	Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор MOD мигает красным	<ul style="list-style-type: none"> - Превышен максимальный размер корзины; - Превышен максимальный объем данных модулей ввода/вывода; - Неправильный состав корзины; - Ошибка контрольной суммы EEPROM. 	<ul style="list-style-type: none"> - Используйте количество модулей, не превышающее максимального количества (см. технические характеристики ПЛК); - Общий объем данных не должен превышать максимальный размер (см. технические характеристики ПЛК); - Проверьте правильность компоновки корзины ПЛК.
Индикатор MOD горит красным	<ul style="list-style-type: none"> - Неправильный ID модуля; - Критическая ошибка СПО. 	<ul style="list-style-type: none"> - Проверьте правильность ID модуля; - Свяжитесь с поставщиком для консультации по дальнейшим действиям
Индикатор I/O не горит	<ul style="list-style-type: none"> - Корзина не содержит модулей расширения; - Ошибка идентификации модулей расширения. 	Проверьте состояние соединения на модуле контроллера и на модулях расширения
Индикатор I/O мигает красным	Ошибка конфигурации скорости передачи данных	<ul style="list-style-type: none"> - Проверьте коммуникационный кабель (связь с Опросчиком, Master); - Проверьте состояние Опросчика (Master).
	Ошибка инициализации модулей расширения	<ul style="list-style-type: none"> - Используйте количество модулей, не превышающее максимального количества (см. технические характеристики ПЛК); - Общий объем данных не должен превышать максимальный размер (см. технические характеристики ПЛК);
Индикатор I/O горит красным	Ошибка обмена данными с модулями расширения	Проверьте состояние соединения на модуле контроллера и на модулях расширения
Индикатор RUN мигает зелёным	Приложение адаптера остановлено	Проверьте положение переключателя управления работой приложения
Индикатор RUN мигает красным	Ошибка конфигурации модулей расширения	Проверьте версии СПО контроллера и модулей расширения