

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



Модульный ПЛК PLC351



Юридическое заявление

Торговая марка Ниеншанц и любые торговые марки компании ООО «Ниеншанц-Автоматика» и ее филиалов, упомянутые в данном руководстве, являются собственностью ООО «Ниеншанц-Автоматика» или ее дочерних компаний. Все другие бренды, упомянутые в данном документе, являются торговыми марками соответствующих владельцев. Данное руководство и его содержание защищены действующим законодательством об авторском праве и предоставляются исключительно в информационных целях. Никакая часть данного руководства не может быть воспроизведена или передана для любых целей, в любой форме и любыми средствами (электронными, механическими, фотокопировальными, записывающими или иными) без предварительного письменного разрешения ООО «Ниеншанц-Автоматика».

Компания ООО «Ниеншанц-Автоматика» не предоставляет никаких прав или лицензий на коммерческое использование данного руководства или его содержимого, кроме неисключительной личной лицензии для ознакомления на условиях «как есть».

Продукты и оборудование компании ООО «Ниеншанц-Автоматика» должны устанавливаться, эксплуатироваться, обслуживаться и поддерживаться квалифицированным персоналом.

Поскольку стандарты, спецификации и конструкции время от времени меняются, информация, содержащаяся в данном руководстве, может быть изменена без предварительного уведомления.

В пределах, разрешенных действующим законодательством, компания ООО «Ниеншанц-Автоматика» и ее филиалы не несут никакой ответственности за любые ошибки или упущения в информационном содержании данного документа, а также за последствия, вызванные или возникшие в результате использования информации, содержащейся в нем.

В рамках ответственного и инклюзивного бизнеса мы будем обновлять контент, содержащий не инклюзивные термины. Однако до тех пор, пока мы не завершим процесс обновления, наш контент может по-прежнему содержать стандартную отраслевую терминологию, которую наши клиенты сочтут неприемлемой.

Информация о безопасности

Важная информация

Прежде, чем приступать к установке, эксплуатации, обслуживанию или ремонту оборудования, внимательно прочитайте следующие инструкции и ознакомьтесь с оборудованием. Конкретная информация, описанная ниже, может встречаться в тексте или на устройстве, чтобы предупредить пользователя о потенциальной опасности или привлечь внимание к информации, которая разъясняет или упрощает процедуру.



Добавление этого символа к табличке с **ОПАСНОСТЬЮ** или **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕМ** указывает на наличие опасности поражения электрическим током, которая при несоблюдении инструкций может привести к травмам персонала.



Этот символ напоминает вам о необходимости соблюдать осторожность. Напоминайте пользователям о возможной опасности получения травм. Пожалуйста, соблюдайте все меры предосторожности, связанные с этим символом, чтобы избежать возможных травм или даже смерти.

ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, приведет к серьезным травмам или смерти.

ВНИМАНИЕ

ВНИМАНИЕ указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к серьезным травмам или смерти.

ОСТОРОЖНО

ОСТОРОЖНО указывает на опасную ситуацию, которая, если ее не предотвратить, может привести к травмам легкой или средней тяжести или смерти.

ПРИМЕЧАНИЕ

Указывает на опасность, не связанную с травмами.

Внимание

Установка, эксплуатация, ремонт и обслуживание электрооборудования разрешены только квалифицированному персоналу. Компания ООО «Ниеншанц-Автоматика» не несет ответственности за любые последствия, возникшие в результате использования данного руководства пользователем.

Квалифицированный персонал - это те, кто обладает навыками и знаниями, связанными с производством и эксплуатацией электрооборудования и его установкой, и кто прошел обучение по технике безопасности, чтобы уметь обнаруживать и предотвращать соответствующие опасности.

Квалификация персонала

Только надлежащим образом обученный персонал допускается к работе с данным изделием, который знаком с содержанием данного руководства и всей прочей документации, относящейся к изделию.

Квалифицированный персонал должен уметь обнаруживать возможные опасности, возникающие при настройке параметров и изменении значений параметров, как правило, механического, электрического или электронного оборудования. Квалифицированный персонал должен быть знаком с различными стандартами, правилами и нормами, направленными на предотвращение несчастных случаев на производстве, и соблюдать их при проектировании и создании систем.

Ожидаемое использование

Изделия, описанные или упомянутые в данном документе, а также их программное обеспечение, аксессуары и опции представляют собой модули расширения, предназначенные для промышленного использования, и должны применяться в соответствии с соответствующими инструкциями, руководствами, примерами и правилами безопасности, приведенными в данном документе и других сопроводительных документах.

Данное изделие должно использоваться в соответствии со всеми применимыми законами и нормами безопасности, установленными требованиями и техническими параметрами. В связи с планируемым применением перед использованием данного изделия необходимо провести оценку рисков. По результатам оценки должны быть приняты соответствующие меры безопасности.

Поскольку этот продукт должен использоваться как неотъемлемая часть всей машины или процесса, безопасность персонала должна быть обеспечена при проектировании всей системы.

Данное устройство должно использоваться с указанными кабелями и аксессуарами. Используйте только оригинальные запасные части и оригинальные запасные части.

Любое использование, кроме явно разрешенного, запрещено, так как это может привести к нежелательным последствиям.

Советы по сетевой безопасности

А. Используйте контроллеры и устройства только в защищенных средах, чтобы минимизировать воздействие на сеть и обеспечить недоступность извне.

Б. Используйте брандмауэр для защиты сети системы управления и отделения ее от других сетей.

В. Если требуется удаленный доступ, используйте туннель VPN (Virtual Private Network).

Г. Ограничьте доступ к системам разработки и управления с помощью физических средств, возможностей операционной системы и т.д.

Д. Защитите системы разработки и управления с помощью новейших решений для обнаружения вирусов.

О данном руководстве

Объем документа

Это руководство знакомит с аппаратной реализацией программируемого контроллера PLC351 и примерами программирования CODESYS. В нем приведены описания, характеристики, схемы подключения и детали установки сетевых адаптеров Modbus TCP и Modbus COM, а также дискретных входов, дискретных выходов, аналоговых входов, аналоговых выходов и специальных модулей.

Заявление о доверенности

В соответствии с нашей политикой постоянного совершенствования мы будем продолжать пересматривать содержание этого руководства, чтобы сделать его более ясным и точным.

Компания ООО «Ниеншанц-Автоматика» оставляет за собой право окончательной интерпретации данного руководства.

ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ВСПЫШКИ ДУГИ

- Отключите питание от всего оборудования (включая подключенное оборудование) перед снятием любых крышек, установкой или снятием любых аксессуаров, аппаратных средств, кабелей или проводов, если иное не указано в соответствующем руководстве для данного оборудования.
- В соответствии с указаниями, в соответствующем месте и в соответствующее время, важно всегда использовать устройства для определения напряжения, соответствующие номиналу, чтобы определить, что питание отключено.
- Установите на место и закрепите все крышки, аксессуары, оборудование, кабели и провода, а также проверьте правильность подключения заземления перед включением устройства.
- При эксплуатации данного оборудования и сопутствующих изделий необходимо использовать указанное напряжение.

Несоблюдение этих инструкций может привести к смерти или серьезным травмам.

ОПАСНОСТЬ

ВОЗМОЖНАЯ ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА

- Не подключайте и не отключайте оборудование, если оно не отключено от сети или если не известно, что это место не представляет опасности.
- Используйте USB-порт (если он имеется) только в том случае, если рабочая зона не представляет опасности.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы или смерть.

 **ВНИМАНИЕ****ВНЕ КОНТРОЛЯ**

- Проектировщик любой схемы управления должен учесть возможность отказа контура управления и предусмотреть средства для восстановления безопасного состояния некоторых критических функций управления во время и после отказа контура. К таким критическим функциям управления относятся аварийный останов, остановка при превышении хода, перезапуск при отключении питания и другие подобные меры безопасности.
- Для критических функций управления должны быть предусмотрены отдельные или резервные пути управления.
- Контур управления системой могут включать в себя каналы связи. Необходимо учитывать последствия непредвиденных задержек передачи данных или отказов каналов связи.
- Соблюдайте все правила предотвращения несчастных случаев и местные правила техники безопасности.
- Чтобы гарантировать правильную работу, перед вводом в эксплуатацию каждое устройство должно быть полностью проверено.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

 **ВНИМАНИЕ****НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

- Используйте только программное обеспечение, одобренное компанией ООО «Ниеншанц-Автоматика» для использования с данным оборудованием.
- Пожалуйста, обновляйте приложение после каждого изменения физической конфигурации оборудования.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

 **ВНИМАНИЕ****НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

- Ваша оценка рисков должна включать возможность сбоя связи между логическим контроллером и любыми модулями расширения ввода/вывода.
- Если выходной сигнал модуля ввода/вывода «поддерживать текущее значение» не удовлетворяет требованиям вашего приложения при возникновении ошибки шины расширения ввода/вывода, следует использовать другие решения, чтобы гарантировать, что приложение сможет справиться с ошибками шины.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

Оглавление

Юридическое заявление	1
Информация о безопасности	2
О данном руководстве	4
1 Обзор продукции	9
1.1 Введение.....	9
1.2 Информация о версии	10
1.3 Информация о владельцах.....	10
1.4 Отказ от ответственности	10
1.5 Примечания к ревизии	10
1.6 Загрузка программного обеспечения	10
1.7 Таблица подбора.....	11
1.7 Монтаж PLC351	13
1.7.1 Требования к монтажу и обслуживанию	13
1.7.2 Отключение питания.....	13
1.7.3 Условия окружающей среды.....	13
1.7.4 Заметки по программированию	14
1.7.5 Условия эксплуатации	14
1.7.6 Меры предосторожности при монтаже	15
1.7.7 Инструкция по установке	15
1.7.8 Правильное положение при установке.....	16
1.7.9 Неправильное место установки	17
1.7.10 Минимальный клиренс	18
1.8 Монтаж модулей ввода-вывода в PLC351	20
1.9 Демонтаж модуля ввода/вывода из PLC351	22
1.10 Подключение	23
1.10.1 Рекомендации по подключению	23
1.10.2 Пружинная клемма.....	24
1.10.3 Обжимной наконечник	25
1.11 Защита выходов от повреждения индуктивной нагрузкой	26
1.12 Источник питания	27
1.12.1 Характеристики и подключение	27
1.12.2 Требования к электропитанию постоянным током.....	27
1.13 Заземление	28
1.13.1 Функциональное заземление на DIN-рейку.....	28

1.13.2	Заземление системы	28
1.13.3	Защитное заземление на объединительной плате (PE).....	29
1.13.4	Подключение экранированного кабеля.....	29
1.14	Габаритные размеры	30
2	Технические характеристики модуля	31
2.1	Общие характеристики	31
2.2	Предварительный просмотр устройства	33
2.3	Светодиодный индикатор.....	34
2.4	Подключение проводов	35
2.4.1	Интерфейс Ethernet.....	36
2.3.2	Интерфейс RS-485.....	36
2.3.3	Интерфейс питания	37
3	Программное обеспечение LadogaIO Utility.....	38
3.1	Установка LadogaIO Utility	38
3.2	Интерфейс программного обеспечения	39
3.2.1	Меню	39
3.2.2	Панель инструментов.....	40
3.2.3	Окно проекта	41
3.2.4	Окно свойств.....	41
3.2.5	Главное окно	42
3.2.6	Окно сообщений.....	43
3.2.7	Горячие клавиши.....	44
3.3	Функциональные возможности ПО.....	45
3.3.1	Основные функции	45
3.3.2	Интерфейс связи.....	45
3.3.3	Выбор модулей.....	45
3.3.4	Просмотр параметров конфигурации.....	50
3.3.5	Изменение параметров конфигурации	51
3.3.6	Онлайн отладка системы	54
3.3.7	Обновление прошивки.....	55
3.3.8	Экспорт данных.....	56
	Экспорт документации проекта.....	57
4	Программное обеспечение для программирования (CODESYS).....	59
4.1	Установка программного обеспечения	59
4.2	Использование программного обеспечения CODESYS	63
4.2.1	Создание нового проекта.....	63

4.2.2 Интерфейс программного обеспечения CODESYS	67
4.2.3 Настройка модулей ввода-вывода	67
4.3 Программирование.....	70
4.4 Загрузка и мониторинг программы	71
4.5. Функция Modbus TCP клиента/сервера.....	72
4.6 Функция Modbus RTU Master	86
4.7 Функция Modbus RTU Slave.....	92

1 Обзор продукции

1.1 Введение

PLC351 - это ПЛК первого выпуска компании ООО «Ниеншанц-Автоматика». Среда программирования - CODESYS. Это программируемая система, соответствующая международному стандарту МЭК-61131-3. Она поддерживает пять языков программирования, таких как лестничная диаграмма (LD), список инструкций (IL), структурированный текст (ST), функциональная блок-схема (CFC/FBD) и последовательная функциональная диаграмма (SFC). ПЛК поддерживает установку 32 модулей, память пользовательских программ поддерживает 4 Мбайт, а память данных - 4 Мбайт. Встроенный стандартный интерфейс последовательной связи RS-485 и интерфейсы RJ45 делают PLC351 небольшим ПЛК с богатым функционалом.

PLC351 является основным компонентом всей системы удаленного ввода/вывода серии Ладога. Его основная задача заключается не только в выполнении логической программы пользователя, но и в отправке и получении всех данных ввода/вывода и обработке данных связи. Он имеет богатый набор инструкций, надежные функции, хорошую адаптивность, компактную структуру, простоту расширения, экономичность, высокую универсальность и очень удобен для программирования, мониторинга, отладки и работы на месте. PLC351 может применяться в различных системах автоматизации.

Интерфейс Ethernet на ЦПУ поддерживает функцию клиента Modbus TCP, поддерживает доступ к данным сторонних серверов Modbus TCP, поддерживает функцию сервера Modbus TCP и поддерживает доступ к данным сторонних клиентов Modbus TCP. Интерфейс RS-485 ЦПУ поддерживает функции ведущего и ведомого Modbus RTU и позволяет стороннему оборудованию обмениваться данными с ПЛК через последовательный порт.

Поддерживаемые модули расширения ввода/вывода включают:

- А. Модуль дискретного ввода
- Б. Модуль дискретного вывода
- В. Модуль аналогового ввода
- Г. Модуль аналогового вывода
- Д. Специальный функциональный модуль

1.2 Информация о версии

В документ были внесены следующие изменения:

Дата	Версия №.	Изменения	Автор
26.07.2025	V1.00	Первоначальная версия руководства образца ПЛК	LP

1.3 Информация о владельцах

Этот документ не может быть полностью или частично переиздан в бумажной или электронной форме без согласия владельца авторских прав.

1.4 Отказ от ответственности

Данный документ используется только для помощи читателям в использовании продукта, и компания ООО «Ниеншанц-Автоматика» не несет ответственности за убытки или ошибки, вызванные использованием информации в данном документе. Продукты и тексты, описанные в данном документе, находятся в процессе постоянного развития и совершенствования. Компания ООО «Ниеншанц-Автоматика» оставляет за собой право вносить изменения в данный документ без уведомления пользователей.

1.5 Примечания к ревизии

17.03.2026 Первоначальная версия завершена.

1.6 Загрузка программного обеспечения

Пожалуйста, зайдите на официальный сайт компании ООО «Ниеншанц-Автоматика» <https://nnz-ipc.ru/> и нажмите скачать на соответствующей странице продукта.

1.7 Таблица подбора

№	Модель	Краткое описание
1	DI-308P	Модуль с 8 каналами дискретного ввода, 24 В пост., PNP
2	DI-308N	Модуль с 8 каналами дискретного ввода, 24 В пост., NPN
3	DI-316P	Модуль с 16 каналами дискретного ввода, 24 В пост., PNP
4	DI-316N	Модуль с 16 каналами дискретного ввода, 24 В пост., NPN
5	DI-332-Н	Модуль с 32 каналами дискретного ввода, с 34-контактным разъемом 'папа', 24 В пост., PNP или NPN
6	DI-332	Модуль с 32 каналами дискретного ввода, 24 В пост., PNP или NPN
7	DI-316P-P	Модуль с 16 каналами дискретного ввода, 24 В пост. (внешний источник питания), PNP
8	DI-316N-P	Модуль с 16 каналами дискретного ввода, 24 В пост. (внешний источник питания), NPN
9	DI-304V	Модуль с 4 каналами дискретного ввода, 220 В перем. тока
10	DO-316N	Модуль с 16 каналами дискретного вывода, 24 В пост., NPN
11	DO-316P	Модуль с 16 каналами дискретного вывода, 24 В пост., PNP
12	DO-332N	Модуль с 32 каналами дискретного вывода, 24 В пост., NPN
13	DO-332P	Модуль с 32 каналами дискретного вывода, 24 В пост., PNP
14	DO-332N-Н	Модуль с 32 каналами дискретного вывода, с 34-контактным разъемом 'папа', 24 В пост., NPN
15	DO-332P-Н	Модуль с 32 каналами дискретного вывода, с 34-контактным разъемом 'папа', 24 В пост., PNP
16	DO-304N	Модуль с 4 каналами дискретного вывода, 24 В пост., PNP
17	DO-308N	Модуль с 8 каналами дискретного вывода, 24 В пост., NPN
18	DO-308P	Модуль с 8 каналами дискретного вывода, 24 В пост., PNP
19	RO-308	Модуль с 8 каналами релейного вывода, 1 А при 30 В пост.
20	RO-304	Модуль с 4 каналами релейного вывода, 3 А при 30 В пост.
21	RO-3049	Модуль с 4 каналами релейного вывода, 2 А при 250 В перем.
22	AI-304V	Модуль с 4 каналами аналогового ввода напряжения
23	AI-308V	Модуль с 8 каналами аналогового ввода напряжения
24	AI-304I	Модуль с 4 каналами аналогового ввода тока
25	AI-308I	Модуль с 8 каналами аналогового ввода тока
26	AI-308I-U	Модуль с 8 каналами аналогового ввода тока, биполярное подключение
27	AI-304I-C	Модуль с 4 каналами аналогового ввода тока, с межканальной изоляцией
28	AI-303R	Модуль с 3 каналами ввода сигнала с термосопротивления, RT1000
29	AI-306R	Модуль с 6 каналами ввода сигнала с термосопротивления, RT1000
30	AI-304R-C	Модуль с 4 каналами ввода сигнала с термосопротивления, RT100, с межканальной изоляцией
31	AI-304R-KC	Модуль с 4 каналами ввода сигнала с термосопротивления, RT1000, с межканальной изоляцией
32	AI-304T	Модуль с 4 каналами ввода сигнала с термопары
33	AI-308T	Модуль с 8 каналами ввода сигнала с термопары
34	AO-304V	Модуль с 4 каналами аналогового вывода напряжения
35	AO-308V	Модуль с 8 каналами аналогового вывода напряжения
36	AO-304I	Модуль с 4 каналами аналогового вывода тока
37	DM-300	Виртуальный модуль

38	MS-302T	Модуль с 2 каналами ввода энкодера (5 В, 1.5 МГц), 2 каналами дискретного ввода и 2 каналами дискретного вывода
39	MS-302	Модуль с 2 каналами ввода энкодера (24 В, 0.5 МГц), 2 каналами дискретного ввода и 2 каналами дискретного вывода
40	MS-302S	Модуль с 2 каналами ввода энкодера (SSI, 2 МГц), 2 каналами дискретного ввода и 2 каналами дискретного вывода
41	MS-302T-D	Модуль с 2 каналами ввода энкодера (5 В, 10 МГц), 2 каналами дискретного ввода и 2 каналами дискретного вывода
42	DS-312	Модуль с 4 каналами ШИМ, 4 каналами дискретного ввода и 4 каналами дискретного вывода
43	XC-321	Модуль расширения интерфейсов, 1 порт RS-232/RS-422/RS-485, поддержка Modbus RTU/ASCII
44	XC-331	Модуль расширения интерфейсов, 1 порт CAN, поддержка CANopen
45	XC-341	Модуль расширения интерфейсов, 1 порт PROFIBUS, поддержка PROFIBUS DP-V0/V1
46	XC-311	Модуль расширения шины, главный модуль
47	XC-312	Модуль расширения шины, подчиненный модуль
48	TR-301	Терминальный модуль
49	DS-316	Модуль с 8 каналами дискретного ввода и 8 каналами дискретного вывода
50	FP-310	Модуль расширения полевого питания, 8 А
51	FP-322	Модуль расширения системного и полевого питания
52	FP-3180	Модуль с 18 каналами распределения потенциала 0 В пост.
53	FP-318V	Модуль с 18 каналами распределения потенциала 24 В пост.
54	FP-318P	Модуль с 18 каналами распределения потенциала PE
55	FP-3180V	Модуль с 9 каналами распределения потенциала 24 В пост. и 9 каналами потенциала 0 В пост.
56	FP-318	Модуль с 6 каналами распределения потенциала 24 В пост., 6 каналами потенциала 0 В пост. и 6 каналами потенциала PE

1.7 Монтаж PLC351

1.7.1 Требования к монтажу и обслуживанию

Использование и применение информации, содержащейся в этой главе, требует специальных знаний в области проектирования и программирования систем автоматического управления. Только пользователь, производитель оборудования или интегратор может четко понимать различные ситуации и факторы, которые могут возникнуть при установке и наладке, эксплуатации и техническом обслуживании, и, следовательно, может определить эффективное и правильное использование средств автоматизации и сопутствующего оборудования, соответствующих устройств безопасности и блокировки оборудования. При выборе средств автоматизации и управления, а также любого другого сопутствующего оборудования или программного обеспечения для конкретного применения необходимо также учитывать все применимые местные, региональные или национальные стандарты и/или нормы.

В частности, соблюдайте все правила техники безопасности, различные электрические требования и нормативные стандарты, применимые к станку или использованию оборудования.

1.7.2 Отключение питания

Перед монтажом системы управления на DIN-рейку, монтажную плату или панель все опции и модули должны быть собраны; при демонтаже сначала снимите систему управления с DIN-рейки, монтажной платы или панели, а затем извлеките оборудование.



ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ВСПЫШКИ ДУГИ

- Отключите питание от всего оборудования (включая подключенное оборудование) перед снятием любых крышек, установкой или снятием любых аксессуаров, аппаратных средств, кабелей или проводов, если иное не указано в соответствующем руководстве для данного оборудования.
- В соответствии с указаниями, в соответствующем месте и в соответствующее время, важно всегда использовать устройства для определения напряжения, соответствующие номиналу, чтобы определить, что питание отключено.
- Установите на место и закрепите все крышки, аксессуары, оборудование, кабели и провода, а также проверьте правильность подключения заземления перед включением устройства.
- При эксплуатации данного оборудования и сопутствующих изделий необходимо использовать указанное напряжение.

Несоблюдение этих инструкций может привести к смерти или серьезным травмам.

1.7.3 Условия окружающей среды

Все компоненты модуля расширения должны быть электрически изолированы между внутренними схемами и каналами ввода/вывода, а устройство предназначено для использования в промышленной среде со степенью загрязнения 2.

 **ВНИМАНИЕ****НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ**

- Не превышайте номинальные значения, указанные в таблице условий эксплуатации и требований к электропитанию.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.7.4 Заметки по программированию

 **ВНИМАНИЕ****НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

- Используйте только программное обеспечение, одобренное компанией ООО «Ниеншанц-Автоматика» для использования с данным оборудованием.
- Пожалуйста, обновляйте приложение после каждого изменения физической конфигурации оборудования.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.4.5 Условия эксплуатации

В дополнение к условиям окружающей среды обратитесь к информации о продукте в начале данного документа, чтобы получить важные сведения об установке данного оборудования в опасных зонах.

 **ВНИМАНИЕ****НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**

- Модули не подходят для использования в жестких условиях, например, в среде с агрессивными газами или солевым туманом.
- Устанавливайте и эксплуатируйте данное оборудование в соответствии с условиями, описанными в разделе «Условия окружающей среды».

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.7.6 Меры предосторожности при монтаже

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Используйте соответствующие предохранительные устройства в ситуациях, когда существует риск получения травм и/или повреждения оборудования.
- Устанавливайте и эксплуатируйте оборудование в шкафу, закрытом на ключ, и соответствует уровню окружающей среды, в которой работает оборудование.
- Используйте блок питания датчиков и исполнительных механизмов только для питания датчиков или исполнительных механизмов, подключенных к модулю.
- Проводка и выходные цепи должны быть подключены и защищены предохранителями в соответствии с местными и национальными нормами для конкретного оборудования, рассчитанного на номинальную силу тока и напряжение.
- Не используйте это устройство в критически важных для безопасности условиях эксплуатации, если оно не обозначено как устройство функциональной безопасности и не соответствует действующим нормам и стандартам.
- Не разбирайте, не ремонтируйте и не модифицируйте это оборудование.
- Не подключайте никакие линии к зарезервированным неиспользуемым точкам подключения или точкам подключения, обозначенным как No Connection (NC).

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.7.7 Инструкция по установке

Модуль удаленного ввода/вывода может быть установлен на 35-мм DIN-рейку.

PLC351 устанавливается в крайнем левом углу, за ним следуют другие модули ввода/вывода (включая модули дискретного ввода/вывода, модули аналогового ввода/вывода и модули специальных функций), а терминальный модуль устанавливается в крайнем правом углу.



ПРИМЕЧАНИЕ

НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- Положение установки модуля ввода/вывода в центре не является фиксированным. В соответствии с расположением, необходимым заказчику, после подтверждения фактического проекта, положение модуля ввода/вывода не может быть изменено.

- Каждой станции необходимо добавить терминальные модули.

Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.

Модули питания необходимо добавлять в соответствии с фактическим количеством модулей ввода/вывода. Силовые модули размещаются между модулями ввода/вывода, и их конкретные места не фиксированы. Проектировщику необходимо заранее продумать место установки силовых модулей.

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Если суммарный ток модулей ввода/вывода, установленных на задней панели устройства PLC351, превышает предусмотренный ток, а модуль питания не добавлен, каналы модулей ввода/вывода будут работать ненормально.

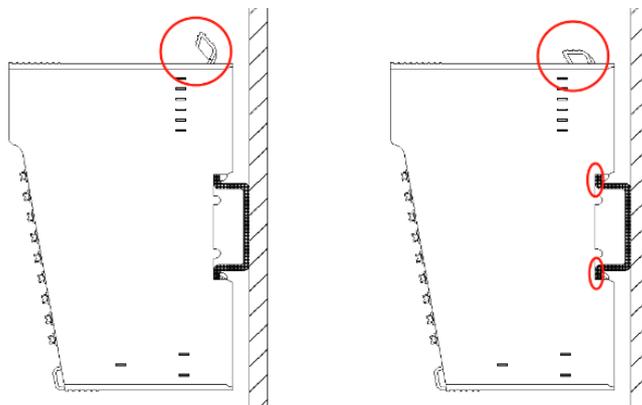
Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.7.8 Правильное положение при установке

Все модули должны быть установлены горизонтально на вертикальной поверхности, как показано на следующем рисунке:



После вертикальной установки модуля нажмите на фиксатор в верхней части модуля, чтобы убедиться, что модуль установлен на место, а расстояние между модулем и верхней и нижней контактными поверхностями 35-мм DIN-рейки составляет менее 1 мм. Нажмите на замок на левой стороне устройства PLC351 против часовой стрелки, чтобы зафиксировать DIN-рейку.



ВНИМАНИЕ

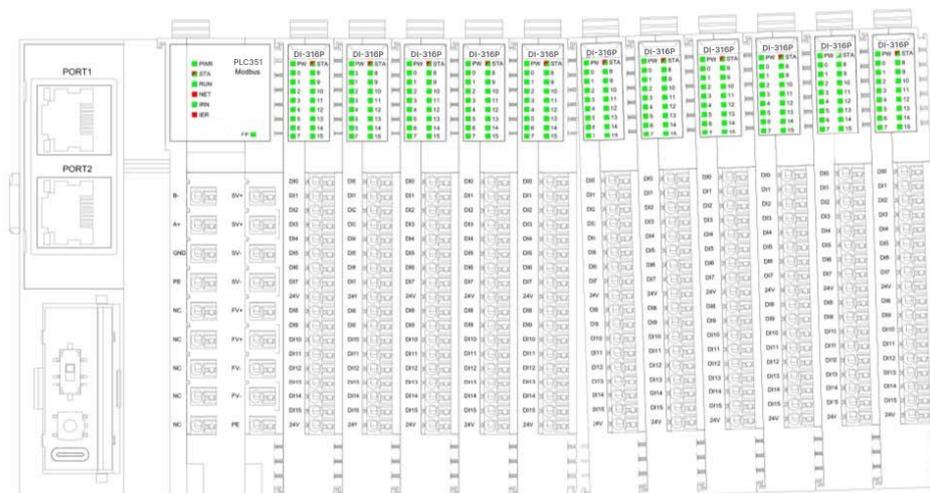
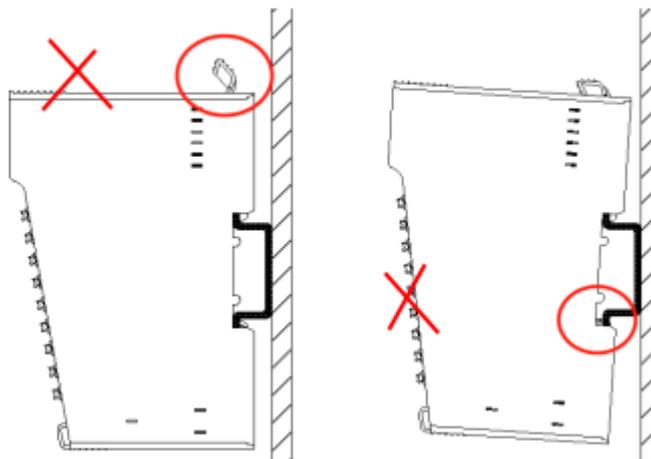
ВНЕ КОНТРОЛЯ

- Замок модуля ввода/вывода должен быть плотно прижат; в противном случае связь с модулем ввода/вывода может быть прервана.
- Замок модуля ввода/вывода должен быть плотно прижат, иначе модуль может выпасть.
- При установке модуля ввода/вывода между модулями не должно оставаться зазоров. В противном случае канал ввода/вывода может работать неправильно.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.7.9 Неправильное место установки

- А. Замок на левой стороне устройства PLC351 не прижат плотно к DIN-рейке.
- Б. После завершения установки замок на верхней стороне модуля не нажимается, чтобы зафиксировать DIN-рейку, или не нажимается.
- В. После завершения установки нижняя часть боковой стороны модуля не устанавливается на место, и модуль устанавливается не вертикально, а под наклоном к объединительной плате.
- Г. Между модулями есть пробелы.



1.7.10 Минимальный клиренс

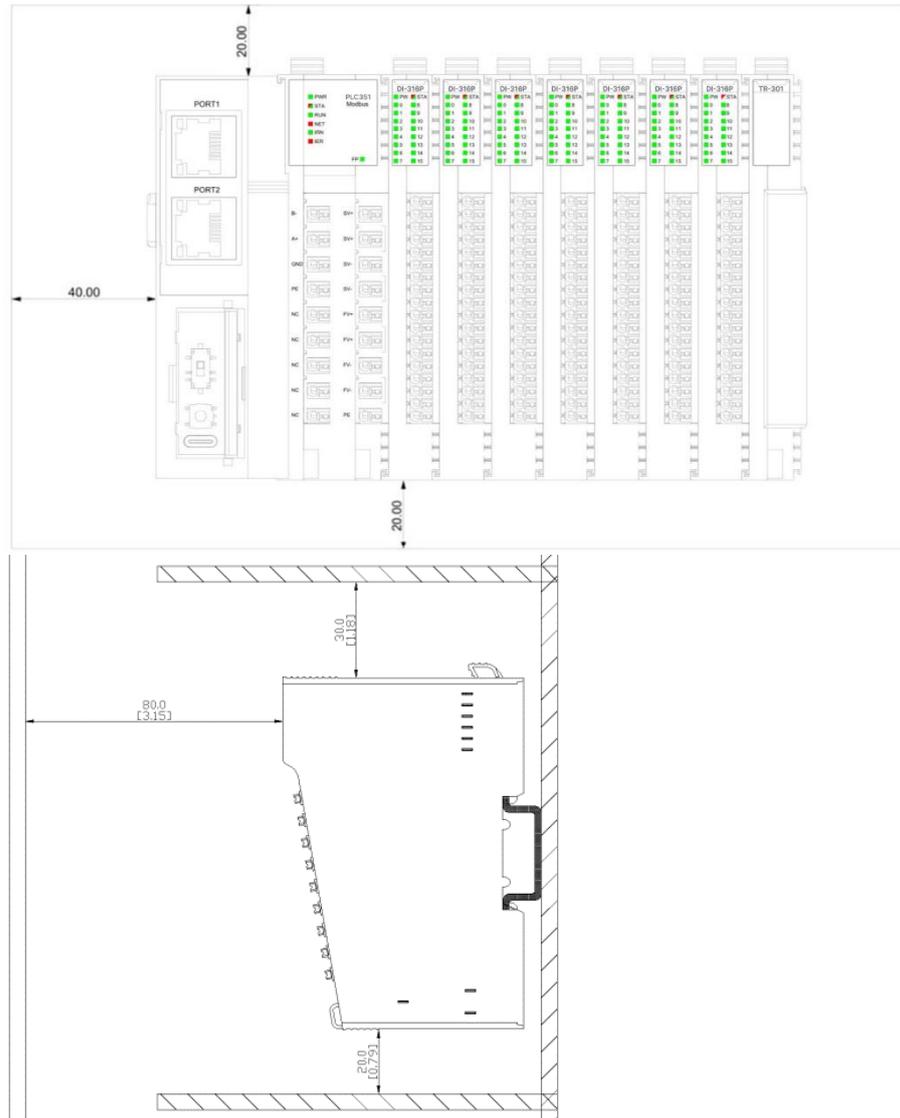
ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Устанавливайте оборудование, отводящее больше всего тепла, в верхней части шкафа, чтобы обеспечить надлежащую вентиляцию.
- Пожалуйста, не размещайте это устройство рядом или над оборудованием, которое может вызвать перегрев.
- Устанавливайте оборудование таким образом, чтобы соблюдались минимальные расстояния, указанные в данном документе, до всех близлежащих конструкций и оборудования.
- Установите все оборудование в соответствии со спецификациями, приведенными в соответствующей документации.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

На рисунке ниже показаны минимальные расстояния для всех моделей модулей серии Ладога (мм):



1.8 Монтаж модулей ввода-вывода в PLC351

В этом разделе описывается монтаж модуля расширения ввода/вывода в программируемый контроллер PLC351.

ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ВСПЫШКИ ДУГИ

- Отключите питание от всего оборудования (включая подключенное оборудование) перед снятием любых крышек, установкой или снятием любых аксессуаров, аппаратных средств, кабелей или проводов, если иное не указано в соответствующем руководстве для данного оборудования.
- В соответствии с указаниями, в соответствующем месте и в соответствующее время, важно всегда использовать устройства для определения напряжения, соответствующие номиналу, чтобы определить, что питание отключено.
- Установите на место и закрепите все крышки, аксессуары, оборудование, кабели и провода, а также проверьте правильность подключения заземления перед включением устройства.
- При эксплуатации данного оборудования и сопутствующих изделий необходимо использовать указанное напряжение.

Несоблюдение этих инструкций может привести к смерти или серьезным травмам.

После подключения нового модуля к сети шины программируемого контроллера PLC351 необходимо обновить прикладную программу перед вводом системы в эксплуатацию. Если прикладная программа не может быть обновлена и отражает новые модули, то ввод/вывод на шине расширения может функционировать некорректно.

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Используйте только программное обеспечение, одобренное компанией ООО «Нисеншанц-Автоматика» для использования с данным оборудованием.
- Пожалуйста, обновляйте приложение после каждого изменения физической конфигурации оборудования.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

Этапы установки

Ниже описана сборка устройства PLC351 и модулей ввода/вывода.

Шаг	Действие
1	Извлеките все модули из коробки.
2	Откройте замок на левой и верхней сторонах PLC351 и установите его вертикально на 35-мм DIN-рейку.
3	Поверните замок на левой стороне PLC351 против часовой стрелки, чтобы зажать DIN-рейку.
4	Нажмите на замок на верхней стороне PLC351 (звук «щелчок» указывает на то, что замок на месте), чтобы устройство PLC351 было надежно закреплено на DIN-рейке.
5	Откройте замок на верхней стороне модуля ввода/вывода, переместите модуль сверху вниз вдоль паза корпуса PLC351, чтобы модуль ввода/вывода стал вровень с PLC351, затем нажмите на замок на верхней стороне модуля, и он будет зажат со звуком «щелчка».
6	Затем установите следующий модуль ввода/вывода, пока не будут установлены все модули ввода/вывода.
7	После установки модуля ввода/вывода установите терминальный модуль последним.



ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Модель модуля в физическом слоте должна соответствовать модели модуля в слоте конфигурационного ПО, и сохраните ее после завершения конфигурации.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.9 Демонтаж модуля ввода/вывода из PLC351

ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ВСПЫШКИ ДУГИ

- Отключите питание от всего оборудования (включая подключенное оборудование) перед снятием любых крышек, установкой или снятием любых аксессуаров, аппаратных средств, кабелей или проводов, если иное не указано в соответствующем руководстве для данного оборудования.
- В соответствии с указаниями, в соответствующем месте и в соответствующее время, важно всегда использовать устройства для определения напряжения, соответствующие номиналу, чтобы определить, что питание отключено.
- Установите на место и закрепите все крышки, аксессуары, оборудование, кабели и провода, а также проверьте правильность подключения заземления перед включением устройства.
- При эксплуатации данного оборудования и сопутствующих изделий необходимо использовать указанное напряжение.

Несоблюдение этих инструкций может привести к смерти или серьезным травмам.

Ниже описано, как снять программируемый контроллер PLC351 и модули ввода/вывода:

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Модуль не поддерживает функцию горячей замены. При извлечении или замене модуля необходимо отключить питание перед извлечением или заменой модуля.
- При замене модулей ввода/вывода в ходе последующего обслуживания обратите внимание на то, что модель и номер слота должны быть заменены соответствующим образом. Не допускается замена на неправильную модель модуля или произвольное изменение последовательности модулей ввода/вывода, иначе существует риск перегорания модуля или повреждения полевого оборудования.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

Шаг	Действие
1	Отключите питание системы управления.
2	Откройте замок снимаемого модуля, чтобы освободить его от DIN-рейки.
3	Отсоедините провода от канала модуля, который необходимо снять.
4	Вытяните снимаемый модуль в вертикальном направлении к DIN-рейке.

1.10 Подключение

1.10.1 Рекомендации по подключению

При подключении системы необходимо соблюдать следующие правила:

- Монтаж кабелей ввода-вывода и кабелей связи должен выполняться отдельно от монтажа силовых кабелей. Эти два типа кабелей нельзя прокладывать в одном кабельном канале.
- Убедитесь, что условия эксплуатации и окружающая среда находятся в диапазоне, допустимом техническими характеристиками.
- Технические характеристики используемых кабелей должны соответствовать требованиям по напряжению и току.
- Используйте медную проволоку.
- Для аналогового и/или быстрого ввода/вывода используйте экранированную витую пару.
- В сети и полевой шине должны использоваться экранированные кабели типа «витая пара».

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Используйте экранированные кабели для всех быстрых входов/выходов, аналоговых входов/выходов и коммуникационных сигналов.
- Пожалуйста, используйте экранированные кабели для одноточечного заземления всех быстрых входов/выходов, аналоговых входов/выходов и коммуникационных сигналов. [1]
- Проводите силовые кабели отдельно от кабелей связи и кабелей ввода/вывода.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

[1] Многоточечное заземление допускается (а в некоторых случаях и неизбежно), если оно подключено к плоскости эквипотенциального заземления, чтобы избежать повреждения экрана кабеля в случае возникновения тока короткого замыкания в энергосистеме. **ПРИМЕЧАНИЕ:** Температура поверхности может превышать 60°C (140°F).

Чтобы соответствовать стандарту МЭК-61010, первичная проводка (провода, подключенные к основному источнику питания) должна быть расположена отдельно и отделена от вторичной проводки (сверх низковольтной проводки от промежуточного источника питания). Если раздельная проводка невозможна, необходимо обеспечить двойную изоляцию, например, с помощью кабелепровода или кабельного усиления.

Необходимы медные межсоединения.

 **ОПАСНОСТЬ****ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА**

- Используйте только те провода, которые соответствуют максимальной силе тока каналов ввода/вывода и источников питания.
- Для подключения релейного выхода (2А) используйте проводники с площадью поперечного сечения не менее 0,5 мм² (AWG20) и температурой не менее 80°C (176°F).

Несоблюдение этих инструкций может привести к смерти или серьезным травмам.

1.10.2 Пружинная клемма

Все клеммы модуля пружинные. Используйте зажимной метод соединения для подключения одиночных проводов или проводов с обжимными наконечниками без дополнительных инструментов для обеспечения быстрого подключения. Пользователи могут сэкономить время на подключение и отключение.

При отсоединении вставных клемм усилие прижима должно составлять 15 Ньютонов, а максимальное механическое давление на пружинные клеммы - 20 Ньютонов. Использование большего усилия прижатия повлияет на возвратную пружину клеммы, а если инструмент, используемый для прижатия, слишком острый, это может привести к повреждению пружинной клеммы.

Модуль имеет крепежный конец кабельной стяжки, который используется для фиксации кабеля при подключении ввода/вывода модуля к нескольким кабелям.

ПРИМЕЧАНИЕ

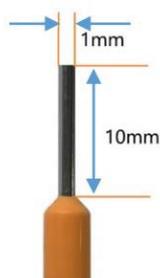
НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- При извлечении проводов из канала, пожалуйста, не нажимайте на вставные клеммы с усилием, превышающим максимальное усилие нажатия, указанное для данной клеммы, иначе это может повредить усилие отжатия вставных клемм и повлиять на отжатие клеммы.
- При извлечении проводов из канала, пожалуйста, не используйте острые инструменты для нажатия на вставные клеммы, иначе вставные клеммы будут повреждены

Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.

1.10.3 Обжимной наконечник

Рекомендуется использовать кабель с жилой менее 1 мм², а параметры обжимного наконечника следующие:



ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Длина зачистки изоляционного слоя провода должна быть более 10 мм, чтобы обеспечить надежное соединение сигнала.
- Для обеспечения надежного подключения сигнала рекомендуется использовать провод с жилой более или равной 0,2 мм² и менее или равной 1 мм².
- При обжимке наконечника он должен быть обжат и проверен в строгом соответствии с соответствующими спецификациями или требованиями к обжимке, а также обжат согласно соответствующему номеру узла.
- Запрещается подавать питание на наконечник до того, пока он не будет правильно подключен или полностью обжат.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ, ВЗРЫВА ИЛИ ВСПЫШКИ ДУГИ

- Отключите питание от всего оборудования (включая подключенное оборудование) перед снятием любых крышек, установкой или снятием любых аксессуаров, аппаратных средств, кабелей или проводов, если иное не указано в соответствующем руководстве для данного оборудования.
- В соответствии с указаниями, в соответствующем месте и в соответствующее время, важно всегда использовать устройства для определения напряжения, соответствующие номиналу, чтобы определить, что питание отключено.
- Установите на место и закрепите все крышки, аксессуары, оборудование, кабели и провода, а также проверьте правильность подключения заземления перед включением устройства.
- При эксплуатации данного оборудования и сопутствующих изделий необходимо использовать указанное напряжение.

Несоблюдение этих инструкций может привести к смерти или серьезным травмам.

ВНИМАНИЕ

ВНЕ КОНТРОЛЯ

- Проектировщик любой схемы управления должен учесть возможность отказа контура управления и предусмотреть средства для восстановления безопасного состояния некоторых критических функций управления во время и после отказа контура. К таким критическим функциям управления относятся аварийный останов, остановка при превышении хода, перезапуск при отключении питания и другие подобные меры безопасности.
- Для критических функций управления должны быть предусмотрены отдельные или резервные пути управления.
- Контур управления системой могут включать в себя каналы связи. Необходимо учитывать последствия непредвиденных задержек передачи данных или отказов каналов связи.
- Соблюдайте все правила предотвращения несчастных случаев и местные правила техники безопасности.
- Чтобы гарантировать правильную работу, перед вводом в эксплуатацию каждое устройство должно быть полностью проверено.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.11 Защита выходов от повреждения индуктивной нагрузкой

В зависимости от нагрузки на выходах контроллера и отдельных модулях могут потребоваться схемы защиты. Индуктивные нагрузки, использующие постоянное напряжение, могут создавать отклонения напряжения, вызывающие скачки, которые могут повредить или сократить срок службы устройства вывода.

ОСТОРОЖНО

ПОВРЕЖДЕНИЕ ВЫХОДНЫХ ЦЕПЕЙ ИЗ-ЗА ИНДУКТИВНЫХ НАГРУЗОК

- Используйте соответствующие внешние защитные цепи или устройства, чтобы снизить риск повреждения индуктивных нагрузок.

Несоблюдение инструкций может привести к травмам или повреждению оборудования.

Если контроллер или модуль имеет релейные выходы, а эти типы выходов могут поддерживать напряжение до 30 В пост. тока, то индуктивное повреждение этих типов выходов может привести к замыканию контактов и потере управления. Любая индуктивная нагрузка должна быть оснащена защитными устройствами, такими как RC-цепи или обратно направленными диодами. Эти реле не поддерживают емкостные нагрузки.

ВНИМАНИЕ

ЗАМЫКАНИЕ ПЛАВКОЙ ВСТАВКИ РЕЛЕЙНОГО ВЫХОДА

- Всегда используйте соответствующие внешние защитные схемы или устройства для защиты релейных выходов от повреждения индуктивной нагрузкой.
- Пожалуйста, не подключайте релейные выходы к емкостным нагрузкам.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

ВНИМАНИЕ

ПОСЛЕДСТВИЯ ВЫХОДЯТ ИЗ-ПОД КОНТРОЛЯ

- При подключении к контактору или другой индуктивной нагрузке установите на каждый выход реле подавитель перенапряжения RC или обратно направленный диод.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.12 Источник питания

1.12.1 Характеристики и подключение

ОПАСНОСТЬ

ОПАСНОСТЬ ПОЖАРА

- Используйте только провода, соответствующие спецификации максимального тока источника питания.

Несоблюдение этих инструкций может привести к смерти или серьезным травмам.

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Не превышайте номинальные значения, указанные в характеристиках в таблице Условия эксплуатации и Требования к электропитанию.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.12.2 Требования к электропитанию постоянным током

Для PLC351 и связанных с ним модулей расширения требуется источник питания с напряжением 24 В постоянного тока. Согласно МЭК-61140, источник питания 24 В пост. тока должен иметь номинал безопасного сверхнизкого напряжения (SELV) или защитного сверхнизкого напряжения (PELV). Эти источники питания изолированы между входной и выходной электрической цепью.

ВНИМАНИЕ

ПЕРЕГРЕВ И ОПАСНОСТЬ ВОЗГОРАНИЯ

- Никогда не подключайте устройство непосредственно к сети.
- Для питания устройства используйте только изолированные источники питания SELV или PELV. [1]

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

[1] Чтобы соответствовать требованиям UL (Underwriters Laboratories), источник питания должен отвечать различным стандартам NEC класса 2 и по своей природе ограничивать ток до уровня менее максимальной полезной мощности 100 ВА (примерно 4 А при номинальном напряжении), либо не иметь внутренних ограничений, но ограничиваться дополнительными защитными устройствами (такими как автоматические выключатели или предохранители, отвечающие требованиям UL 61010-1, пункт 9.4, «Цепи с ограничением энергии»). Ни в коем случае не допускается превышение предельного тока, указанного в электрических характеристиках и схемах подключения оборудования, описанного в данном документе. В любом случае источник питания должен быть заземлен, а пользователь должен изолировать цепи класса 2 от других цепей. Можно использовать несколько источников питания класса 2, если номиналы, указанные в электрических характеристиках или схемах подключения, превышают указанный предел тока.

1.13 Заземление

1.13.1 Функциональное заземление на DIN-рейку

DIN-рейка является общей функциональной плоскостью заземления и всегда должна устанавливаться на токопроводящую объединительную плату.

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Подключите DIN-рейку к функциональному заземлению установленного оборудования.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

1.13.2 Заземление системы

Из-за влияния электромагнитных помех кабели, передающие сигналы быстрого ввода/вывода, аналогового ввода/вывода и связи по полевой шине, должны быть экранированными.

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ

- Используйте экранированные кабели для всех быстрых входов/выходов, аналоговых входов/выходов и коммуникационных сигналов.
- Пожалуйста, используйте экранированные кабели для одноточечного заземления всех быстрых входов/выходов, аналоговых входов/выходов и коммуникационных сигналов. [1]
- Проводите силовые кабели отдельно от кабелей связи и кабелей ввода/вывода.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

[1] Многоточечное заземление допустимо (а в некоторых случаях и неизбежно), если оно подключено к плоскости эквипотенциального заземления, чтобы избежать повреждения экрана кабеля в случае возникновения тока короткого замыкания в энергосистеме. При использовании экранированных кабелей необходимо соблюдать следующие правила прокладки:

- Для защитного заземления (РЕ) в качестве части длины экрана могут использоваться металлические трубы или провода, при этом необходимо, чтобы они обеспечивали непрерывное заземляющее соединение без прерывания. Для функционального заземления экран используется для снижения электромагнитных помех, и экран должен быть непрерывным по всему кабелю без прерывов. Если заземление используется как для функциональных, так и для защитных целей (обычно это относится к кабелям связи), экран кабеля должен быть непрерывным и не прерываться.
- Кабели, передающие различные типы сигналов или энергии, должны быть разделены, когда это возможно

1.13.3 Защитное заземление на объединительной плате (РЕ)

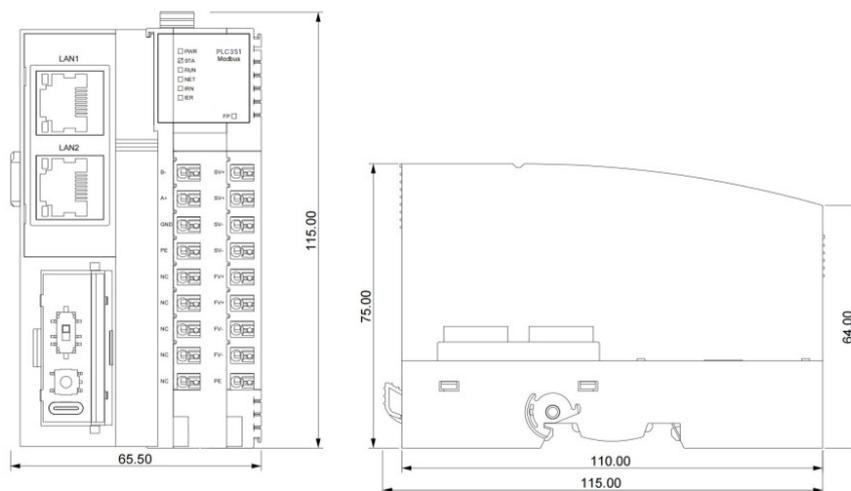
Защитное заземление (РЕ) подключается к токопроводящей объединительной панели с помощью сверхпрочного проводника (обычно это медный кабель в оплетке с максимально допустимым сечением). На задней стороне модуля имеется металлическая пружинная пластина, которая используется для эффективного заземления с DIN-рейкой, а металлическая пружинная пластина соединена с внутренней стороной клеммы РЕ модуля адаптера.

1.13.4 Подключение экранированного кабеля

Кабели, передающие сигналы быстрого ввода/вывода, аналогового ввода/вывода и связи по полевой шине, должны быть экранированы. Экранированный кабель должен быть надежно заземлен. Экраны кабелей быстрого ввода/вывода и аналогового ввода/вывода могут быть подключены к функциональному заземлению или защитному заземлению (РЕ) модуля расширения PLC351. Экраны кабелей связи с полевой шиной должны быть подключены к защитному заземлению (РЕ) с помощью соединительных зажимов, закрепленных на установленной проводящей объединительной панели.

1.14 Габаритные размеры

Установочные размеры PLC351: 115 x 65.5 x 75 мм.



2 Технические характеристики модуля

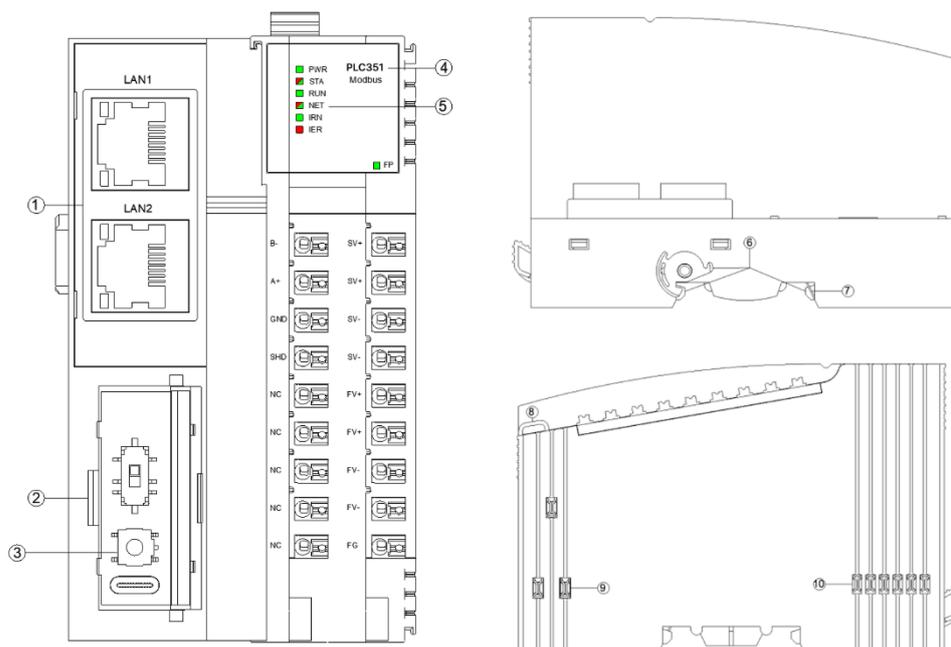
2.1 Общие характеристики

Характеристики программирования	
Программное обеспечение	CODESYS V.3.5.19.70
Язык программирования	МЭК-61131-3 (LD, IL, ST, CFC/FBD, SFC)
Максимальное количество задач	5
Память программы	4 Мб
Область хранения данных	4 Мб
Область защиты от потери питания	32 Кб
Цикл выполнения битовой операции	0.0738 мкс
Цикл передачи слова	0.33 мкс
Цикл операции с плавающей запятой	0.38 мкс
Часы реального времени	Не поддерживается
Максимальное количество модулей расширения	32
Максимальное количество каналов Modbus Master	10
Максимальная длина команды	
Функциональный код 1 (Чтение битовых выходов)	2000/канал
Функциональный код 2 (Чтение дискретных входов)	2000/канал
Функциональный код 3 (Чтение регистров удержания)	125/канал
Функциональный код 4 (Чтение входных регистров)	125/канал
Функциональный код 15 (Запись множества битовых выходов)	440/канал
Функциональный код 16 (Запись множества регистров)	27/канал
Функциональный код 23 (Чтение/запись множества регистров)	25+25/канал
Основные характеристики	
Электропитание системы	19.2-28.8 В пост. (номинальное 24 В пост.)
Защита	Защита от неверной полярности
Потребление модуля	110 мА при 24 В пост.
Ток питания внутренней шины	2.0 А при 5 В пост. макс.
Полевой источник питания	19.2-28.8 В пост. (номинальное 24 В пост.)
Ток питания поля	8 А пост. макс.
Диаметр проводов	Макс. 1,5 мм ² (AWG 16) Мин. 0.2 мм ² (AWG 24)
Монтаж	На DIN-рейку
Габаритные размеры	115 x 65.5 x 75 мм

Вес	170 г
Характеристики интерфейса	
Интерфейс	2 x RJ45, 1 x RS-485
Поддерживаемые протоколы	Modbus TCP, Modbus RTU
Параметры RS-485	Поддерживает Modbus RTU/ASCII Скорость передачи данных 2400 ~ 115200 бит/с
Скорость передачи данных	10/100 Мбит/с, адаптивный и полный дуплекс
Modbus TCP Клиент	Максимально поддерживает подключение к 6 серверам Modbus TCP
Modbus TCP Сервер	Максимально поддерживает подключение 6 клиентов Modbus TCP
Modbus RTU Ведущий	Максимально поддерживает подключение 5 ведомых устройств
Modbus RTU Ведомый	Максимально поддерживает подключение 1 ведущего устройства
Условия эксплуатации	
Рабочая температура при горизонтальной установке	-35°C ~ 70°C
Рабочая температура при вертикальной установке	-35°C ~ 60°C
Относительная влажность	5-95 % (без образования конденсата)
Температура хранения	-40°C ~ 85°C
Влажность при хранении	5-95 % (без образования конденсата)
Температура производственных испытаний	-40°C ~ 75°C
Класс защиты	IP20
Степень защиты предполагаемой окружающей среды от загрязнения	Уровень загрязнения 2
Высота над уровнем моря	< 2000 м

Примечание: Пожалуйста, используйте для программирования программное обеспечение Codesys версии V3.5.19.70. При использовании других версий некоторые функции могут отличаться от описанных в руководстве, что может привести к неисправности устройства или его некорректной работе.

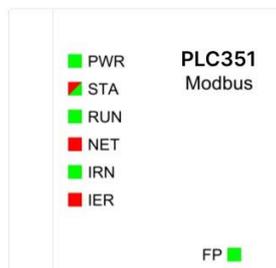
2.2 Предварительный просмотр устройства



1. Сетевой интерфейс
2. Переключатель RUN/STOP
3. Кнопка сброса
4. Название модуля
5. Светодиодные индикаторы состояния
6. Фиксирующая защелка
7. Пружинный контакт заземления
8. Кабельный фиксатор
9. Разъем полевого питания
10. Внутренняя шина

2.3 Светодиодный индикатор

Пользователь может легко проверить состояние питания, состояние работы, состояние шины и состояние ввода/вывода модуля PLC351 с помощью светодиодных индикаторов состояния.



PWR - Индикатор состояния питания (зеленый):

ВКЛ: Питание системы в норме.

ВЫКЛ: Питание системы неисправно.

FP - Индикатор состояния питания (зеленый):

ВКЛ: Полевое питание в норме.

ВЫКЛ: Полевое питание неисправно.

СТАТ - Индикатор состояния модуля (красный/зеленый):

Красный мигает дважды: Модуль неисправен и был мягко перезапущен.

Зеленый горит: Рабочий режим

Зеленая мигает: Режим остановки

Попеременно мигают красный и зеленый цвета (медленно): Текущее состояние - режим обновления.

Красный и зеленый попеременно мигают (быстро): Идет обновление прошивки

RUN - Индикатор работы устройства (зеленый):

ВКЛ: ПЛК работает.

ВЫКЛ: ПЛК не работает.

NET -- Индикатор состояния сети (зеленый/красный):

Зеленый горит: Текущий модуль соответствует конфигурации ПЛК.

Красная мигает: Текущий модуль и конфигурация ПЛК не совпадают.

ВЫКЛ: Ошибка отсутствует

IRN - Индикатор работы ввода/вывода (зеленый):

ВКЛ: Инициализация ввода-вывода проходит нормально.

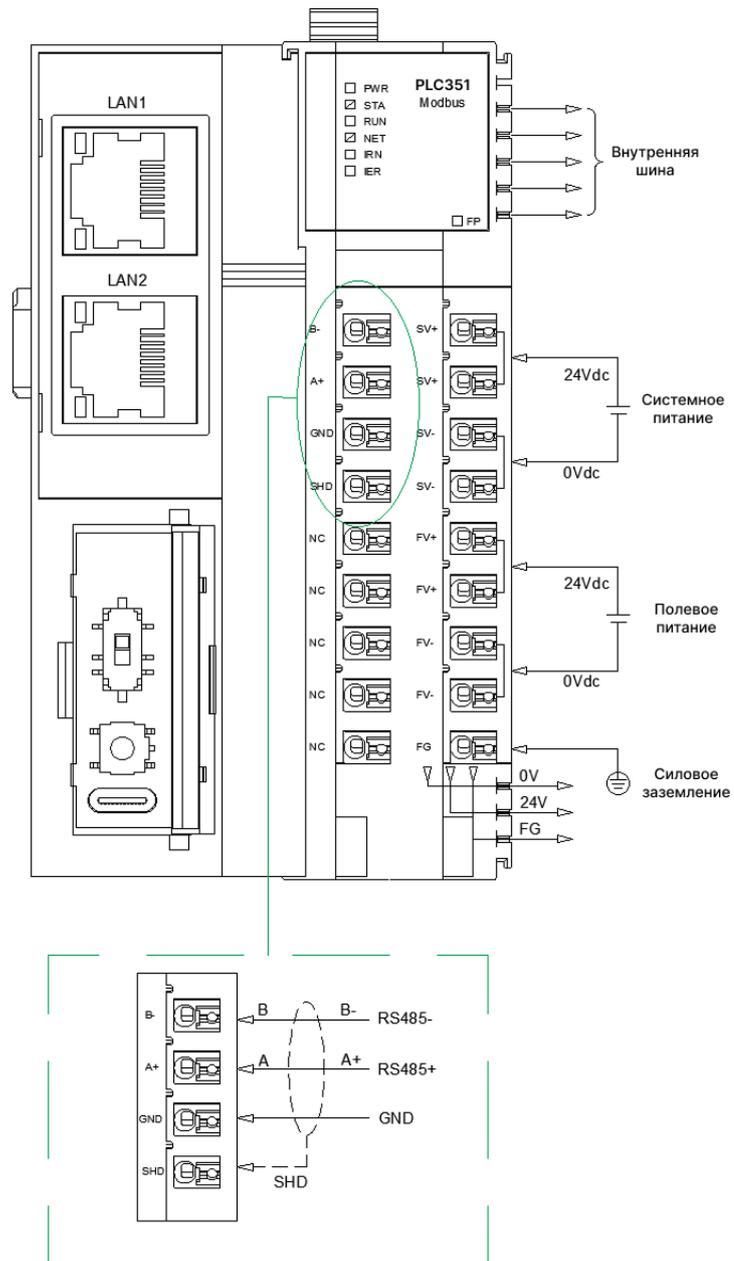
ВЫКЛ: Ошибка инициализации ввода-вывода

IER - Индикатор ошибки ввода/вывода (красный):

ВЫКЛ: Связь ввода/вывода в норме.

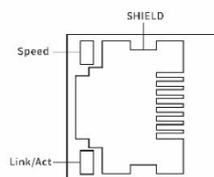
Мигает дважды: Ошибка связи с вводом/выводом

2.4 Подключение проводов



2.4.1 Интерфейс Ethernet

1 и 2 порт поддерживают функцию коммутатора, адаптивная скорость 10/100 Мбит/с.



Скорость	Индикатор скорости сети (зеленый)
ВКЛ:	100 Мбит/с
ВЫКЛ:	10 Мбит/с
Link/Act	Индикатор состояния соединения / индикатор активности (оранжевый)
ВКЛ:	Подключен
ВЫКЛ:	Не подключен
Мигает:	Активная связь
Защита	Интерфейс экрана кристаллической головки RJ45

Номер контакта	Определение	Описание
1	TD+	Передача +
2	TD-	Передача -
3	RD+	Получение +
6	RD-	Получение -

2.3.2 Интерфейс RS-485

RS-485 использует 4 верхних разъема колодки, которые определяются следующим образом:

Номер контакта	Определение	Описание
1	B-	RS485 B-
2	A+	RS485 A+
3	GND	Сигнальная земля
4	SHD	Экранирование кабеля

ВНИМАНИЕ

НЕПРЕДНАМЕРЕННАЯ РАБОТА ОБОРУДОВАНИЯ

- Подключение интерфейса RS-485 к напряжению, превышающему номинальное, приведет к необратимым повреждениям, а номинальное напряжение составляет ± 5 В пост. тока.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

2.3.3 Интерфейс питания

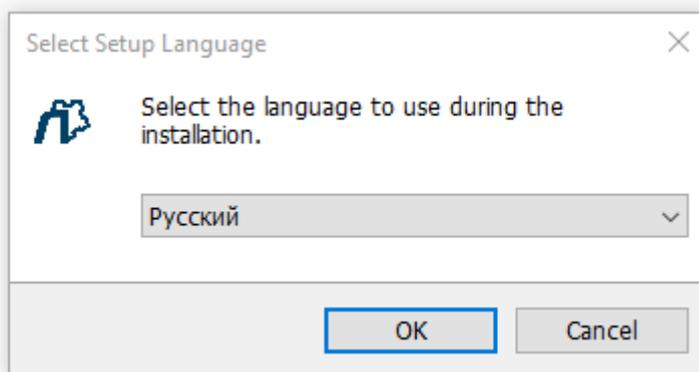
Контроллер питается от сети 24 В пост. тока, а контакты модуля определены следующим образом:

Номер контакта	Определение	Описание
1	SV+	Источник питания системы (+)
2	SV+	Источник питания системы (+)
3	SV-	Источник питания системы (-)
4	SV-	Источник питания системы (-)
5	FV+	Полевой источник питания (+)
6	FV+	Полевой источник питания (+)
7	FV-	Полевой источник питания (-)
8	FV-	Полевой источник питания (-)
9	FG	Функциональное заземление

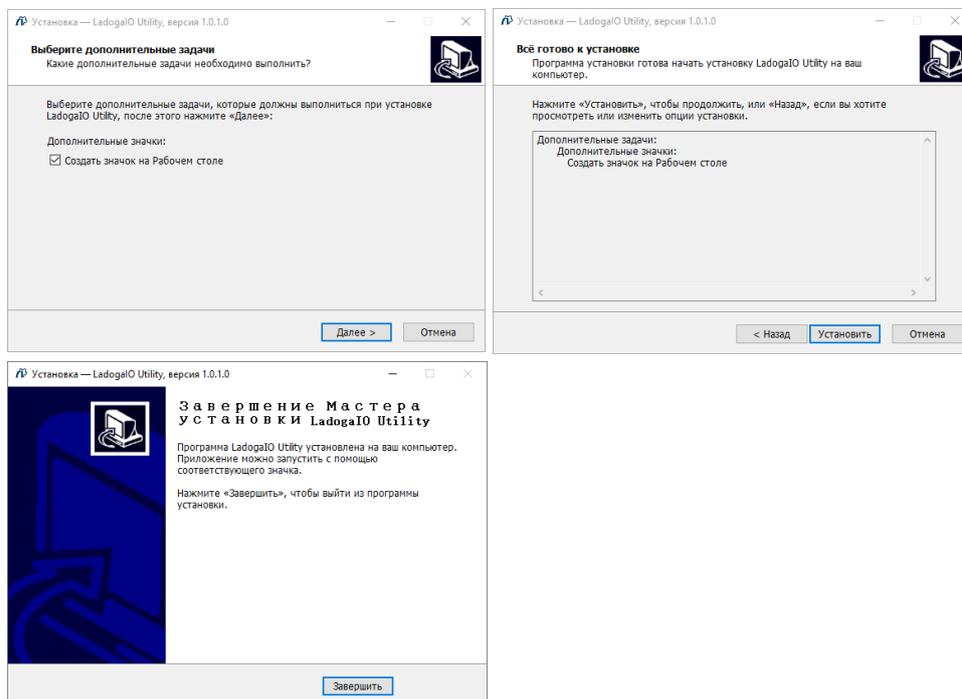
3 Программное обеспечение LadogaIO Utility

3.1 Установка LadogaIO Utility

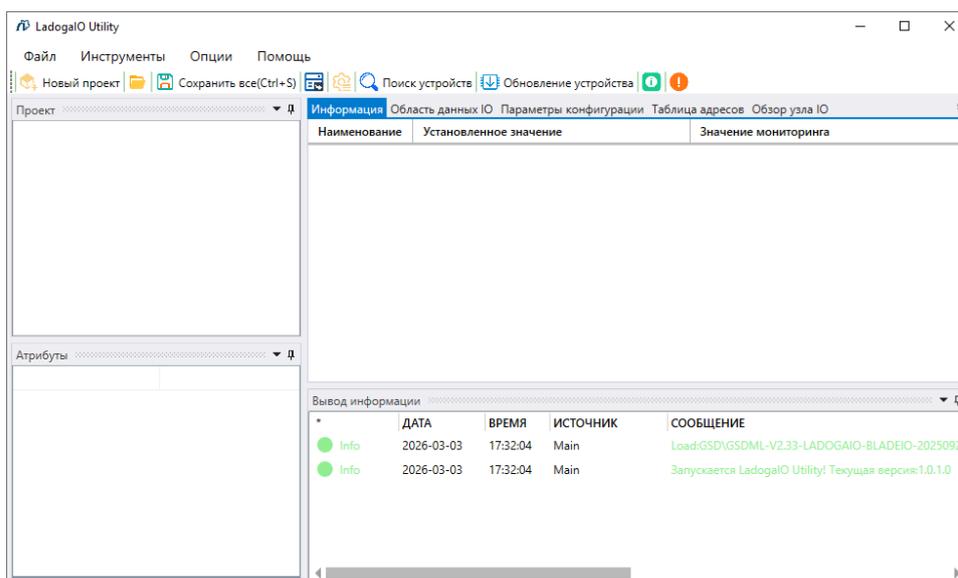
Ниеншанц-Автоматика предоставляет клиентам программное обеспечение LadogaIO Utility. После получения программного обеспечения, необходимо дважды нажать по нему, выбрать русский язык и нажать кнопку подтверждения.



Выберете место установки и нажмите «Далее». Затем выберите «Создать значок на рабочем столе», нажмите «Далее», нажмите «Установить». После завершения установки на рабочем столе будет создан ярлык LadogaIO Utility.



3.2 Интерфейс программного обеспечения



Меню: Программа LadogaIO Utility

Инструмент: Общее меню пользователя

Окно проекта: Отображает список созданных проектов.

Окно свойств: Показываются основные параметры текущего проекта.

Главное окно:

Информация: можно просмотреть наименование модуля, номер модуля, версию аппаратного обеспечения, версию программного обеспечения, описание модуля, потребляемый ток и наименование производителя.

Область данных IO: Онлайн-мониторинг данных каналов.

Параметры конфигурации: Настраиваемые параметры модуля.

Таблица адресов: Адресное пространство, занимаемое модулем ввода-вывода.

Обзор узла IO: можно просмотреть описание модуля, потребляемый ток, габаритные размеры модуля, остаточный ток и изображения устройства.

Вывод информации: Вывод журнала операций (лога текущих действий).

3.2.1 Меню

Файл

Меню	Подменю	Описание
Проект	Новый проект	Создание нового проекта
	Открыть проект	Открытие сохраненного проекта
	Сохранить все (Ctrl+S)	Сохранение текущего проекта
	Сохранить как...	Сохранение текущего проекта как нового
Выход		Завершение работы программы

Инструменты

Меню	Описание
Поиск устройств	Открывает окно для поиска устройств через сеть или последовательный интерфейс
Обновление устройства	Открывает окно для обновления устройств для PLC351 и модулей ввода-вывода

Опции

Меню	Описание
Конфигурация	Позволяет изменить язык интерфейса, цветовую схему и путь к файлам описания устройств

Помощь

Меню	Описание
Справка	Отображает информацию о компании и версию программного обеспечения
Помощь по исключениям	Инструкция по устранению сбоев. Для систем Windows 7 SP1/XP и более ранних версий требуется установка патчей Microsoft

3.2.2 Панель инструментов

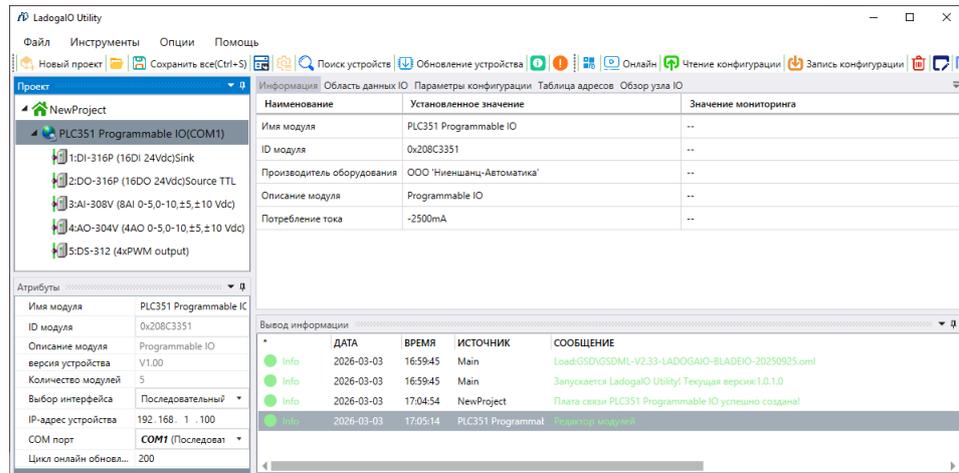
Иконки и горячие клавиши меню



	Название	Путь в меню	Описание
	Новый проект	Файл → Проект → Новый проект	Создание нового проекта
	Открыть проект	Файл → Проект → Открыть проект	Открытие сохраненного проекта
	Сохранить все	Файл → Проект → Сохранить все	Сохранение текущего проекта
	Сохранить как...	Файл → Проект → Сохранить как...	Сохранение текущего проекта как нового
	Конфигурация	Опции → Конфигурация	Изменение языка, цветовой схемы и путей к файлам описания устройств
	Поиск устройств	Инструменты → Поиск устройств	Открытие окна поиска устройств
	Обновление устройства	Инструменты → Обновление устройства	Окно обновления оборудования
	О программе	Помощь → О программе	Просмотр информации о версии ПО
	Помощь по исключениям	Помощь → Помощь при ошибках	Инструкция по устранению сбоев. Для систем Windows 7 SP1/XP и более ранних версий требуется установка патчей Microsoft.

3.2.3 Окно проекта

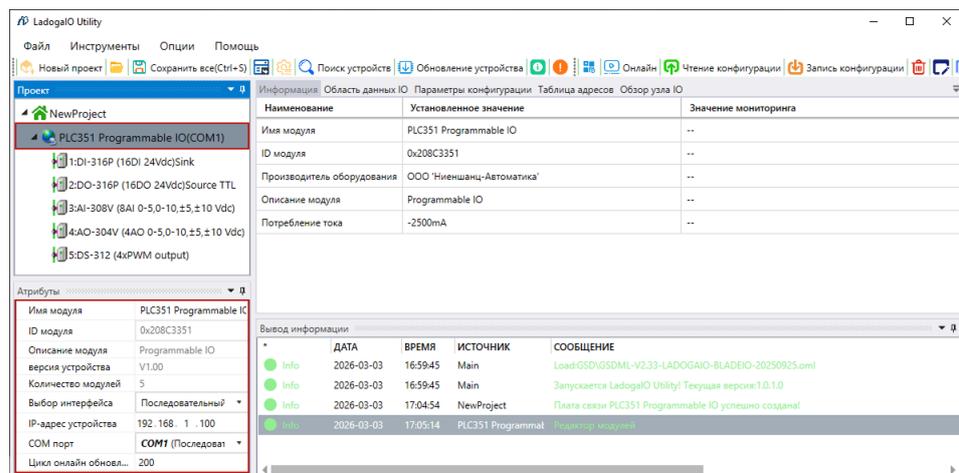
Отображает список созданных проектов.



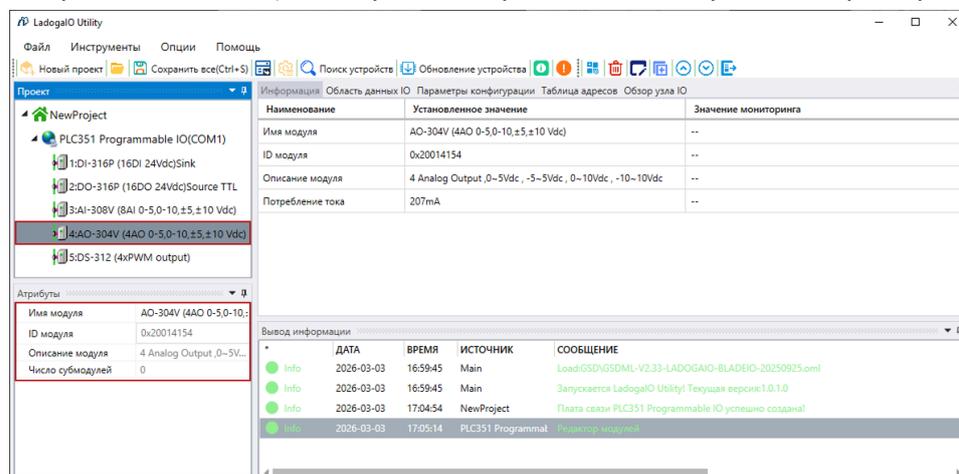
3.2.4 Окно свойств

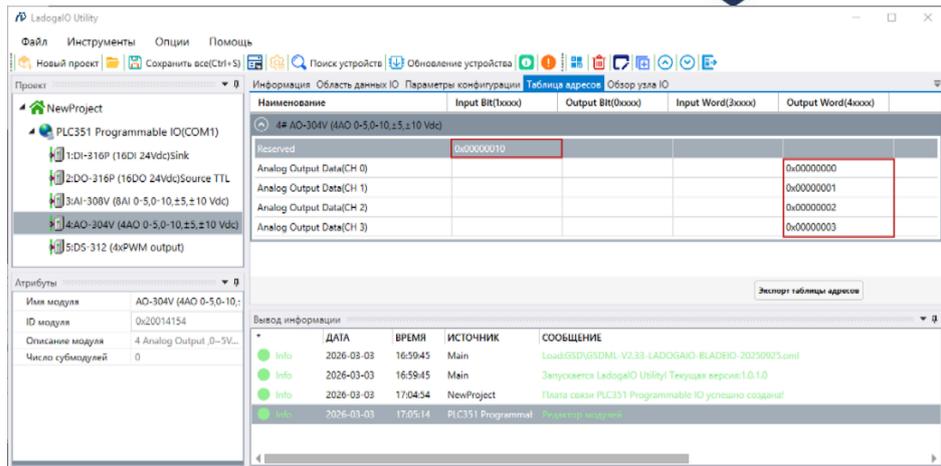
Отображает текущий конкретный параметр.

Адаптеры ввода-вывода, ПЛК (имя модуля, ID модуля, описание модуля, версия устройства, количество модулей, выбор интерфейса, IP-адрес устройства, СОМ порт, цикл онлайн обновления).

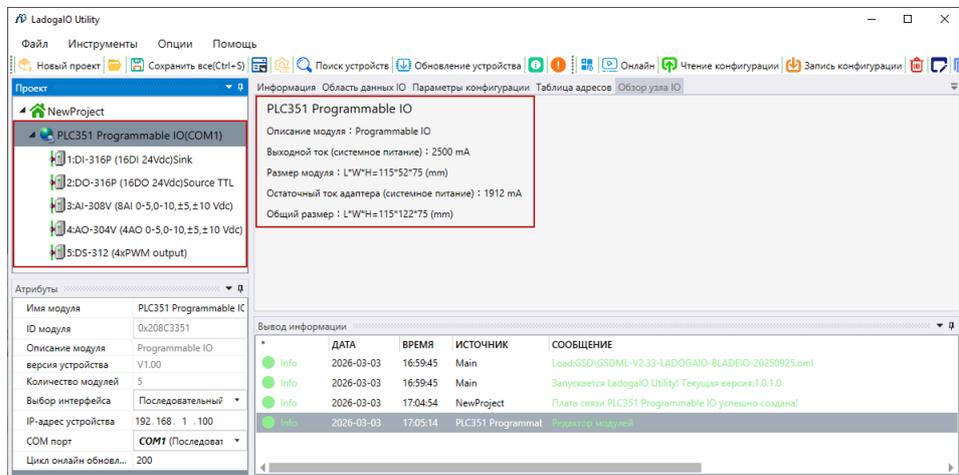


Модули ввода-вывода (имя модуля, ID модуля, описание модуля, число submodule)



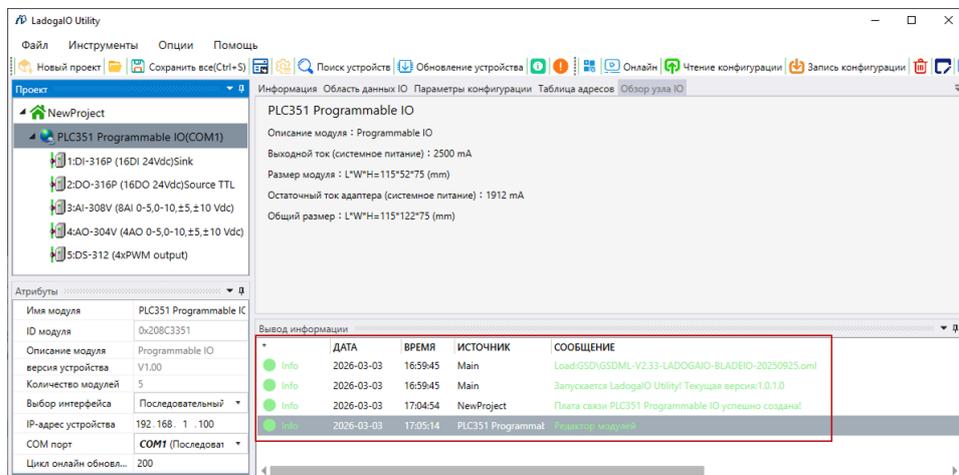


Обзор узла IO: Отображает информацию о адаптере, ПЛК и модулях ввода-вывода, включая описание модуля, потребляемый ток, габаритные размеры модуля, остаточный ток и общий размер.



3.2.6 Окно сообщений

Отображает в реальном времени информацию о выполняемых операциях, включая создание нового проекта, загрузку, скачивание, изменение конфигурационных параметров, операции копирования/вставки и другие действия пользователя.



3.2.7 Горячие клавиши

Комбинация клавиш	Меню	Описание
Ctrl + C	Проект/ПЛК, адаптер ввода-вывода → Копировать	Копирование проекта, ПЛК, адаптера ввода-вывода и модулей ввода-вывода
Ctrl + V	Проект/ПЛК, адаптер ввода-вывода → Вставить	Вставка проекта, ПЛК, адаптера ввода-вывода и модулей ввода-вывода
Delete	Проект/ПЛК, адаптер ввода-вывода → Удалить	Удаление проекта, ПЛК, адаптера ввода-вывода и модулей ввода-вывода
Ctrl + S	Файл → Проект → Сохранить все	Сохранение настроенного проекта
Ctrl + M	ПЛК, адаптер ввода-вывода → Экспорт таблицы адресов	Экспорт проекта, ПЛК, адаптера ввода-вывода и адресов модулей ввода-вывода

3.3 Функциональные возможности ПО

3.3.1 Основные функции

- А. Выбор модулей
- Б. Просмотр параметров конфигурации модулей и их адресного пространства
- В. Изменение параметров конфигурации модулей
- Г. Онлайн-отладка модулей
- Д. Поиск устройств
- Е. Обновление прошивки

3.3.2 Интерфейс связи

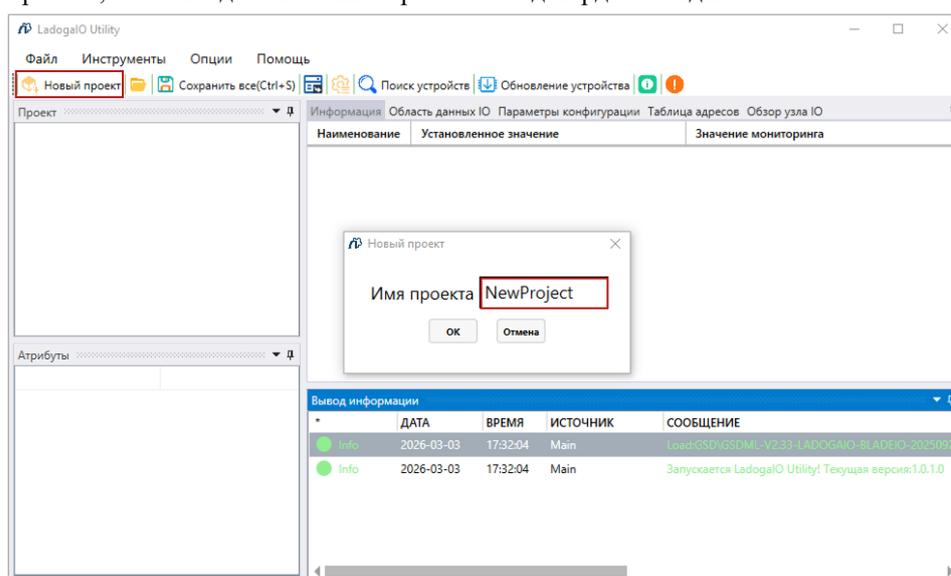
Для работы с устройством PLC351 используются Ethernet-соединения для загрузки и выгрузки программы ПЛК, конфигурации модулей ввода-вывода, изменения параметров установленных модулей, онлайн-тестирование и обновление прошивки.

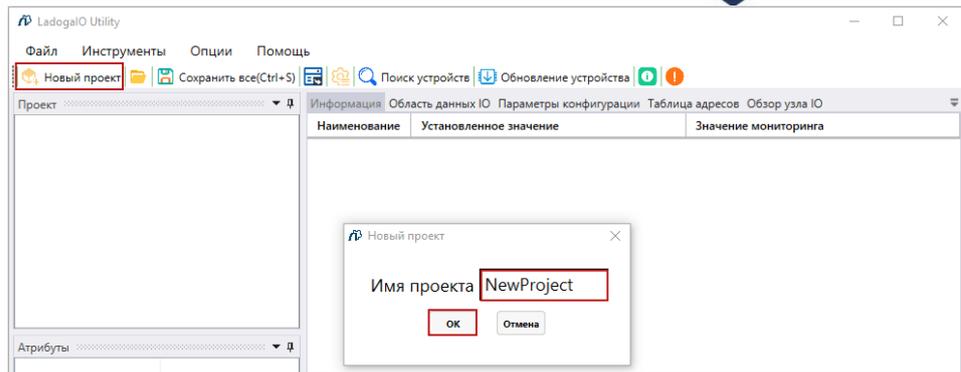
3.3.3 Выбор модулей

Программное обеспечение LadogaIO Utility позволяет выполнять подбор модулей ввода-вывода в автономном режиме, включая определение необходимости установки дополнительного модуля питания. Пользователь может самостоятельно рассчитать потребность в дополнительном питании, учитывая ток внутренней шины адаптера и энергопотребление выбранных модулей. Система поддерживает экспорт файлов с параметрами адаптеров, ПЛК и модулей ввода-вывода, что упрощает процесс закупки оборудования и проектирования системы.

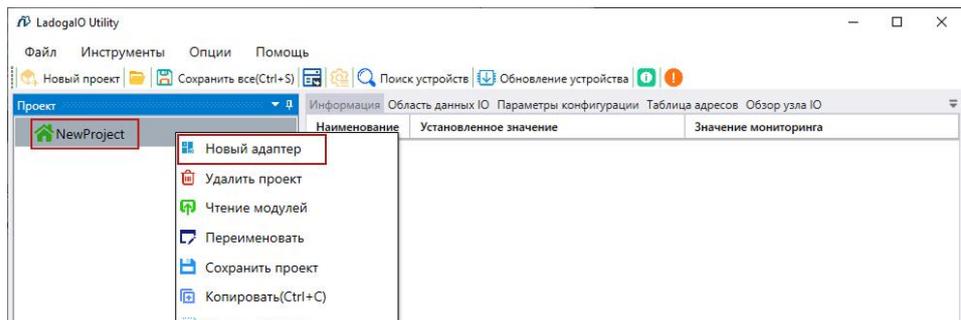
Запустите программу двойным щелчком по ярлыку LadogaIO Utility и в открывшемся окне нажмите правую кнопку мыши в строке каталога проектов.

Выберите «Проект» → «Новый проект» или используйте сочетание клавиш для создания проекта или перейдите в строку меню «Файл» → «Проект» → «Новый проект», затем введите название проекта и подтвердите создание.

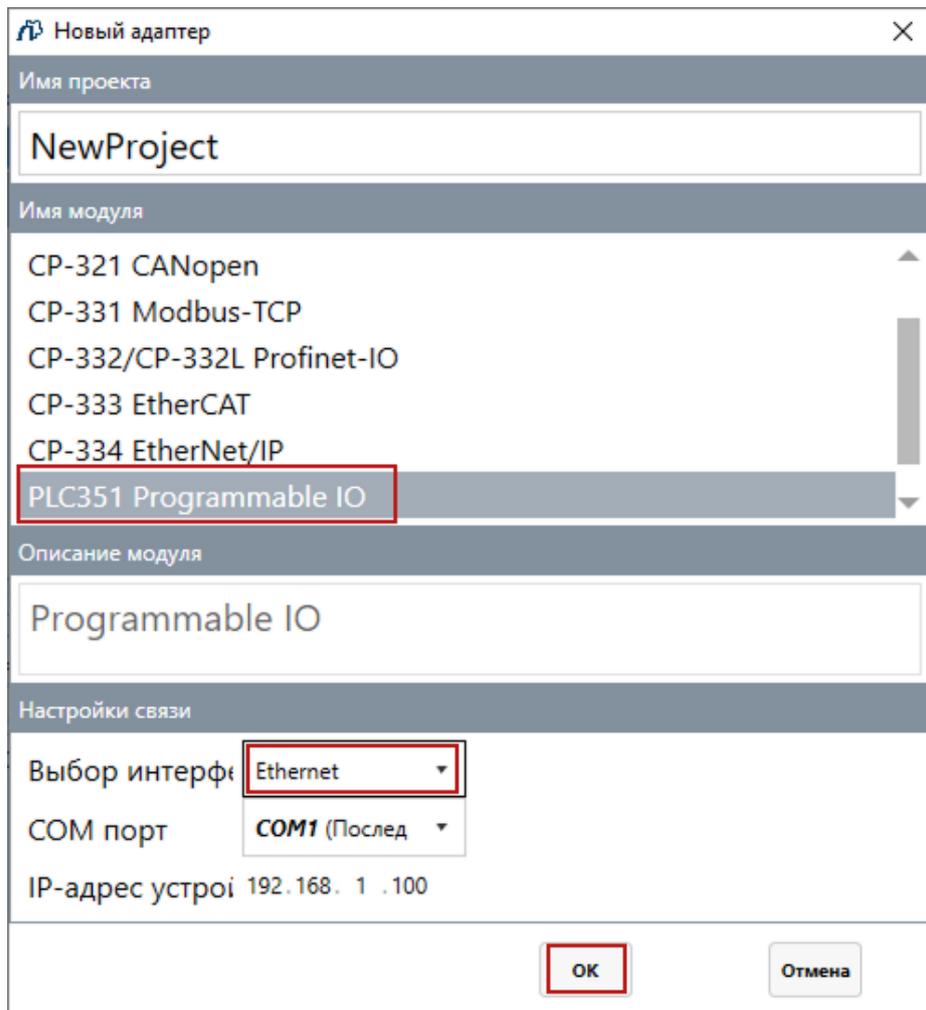




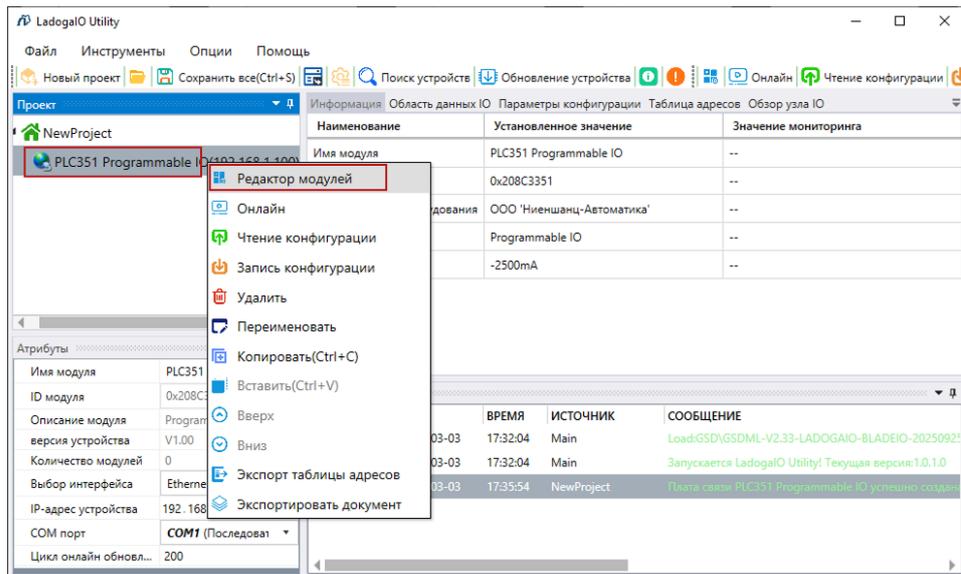
Нажмите правой кнопкой мыши на только что созданный проект в строке каталога проекта → «Новый адаптер».



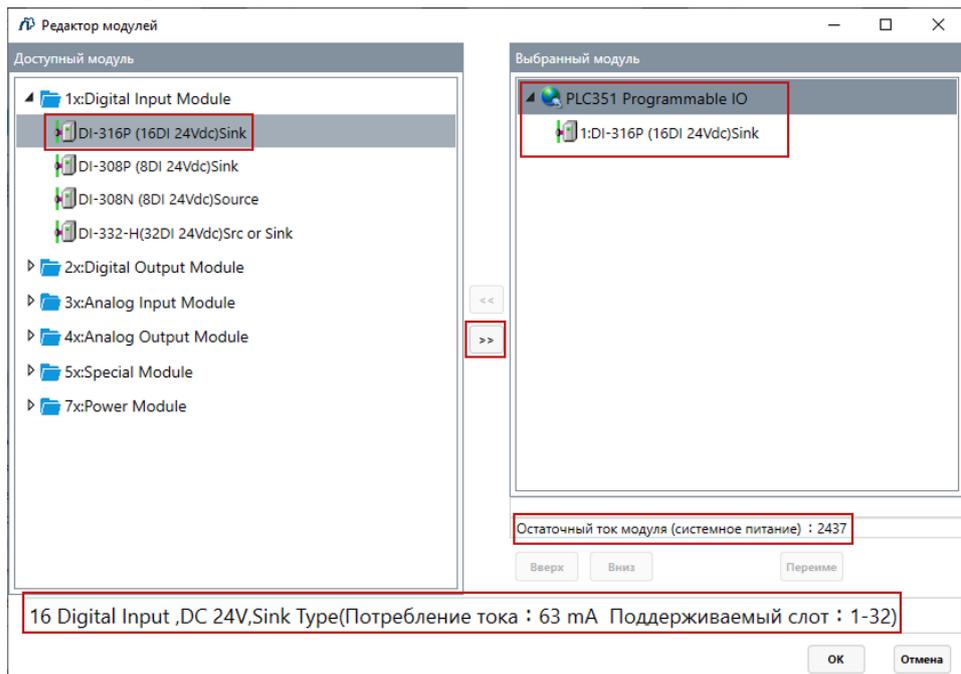
В открывшемся интерфейсе выберите «PLC351», укажите тип интерфейса «Ethernet», нажмите «OK» для подтверждения.



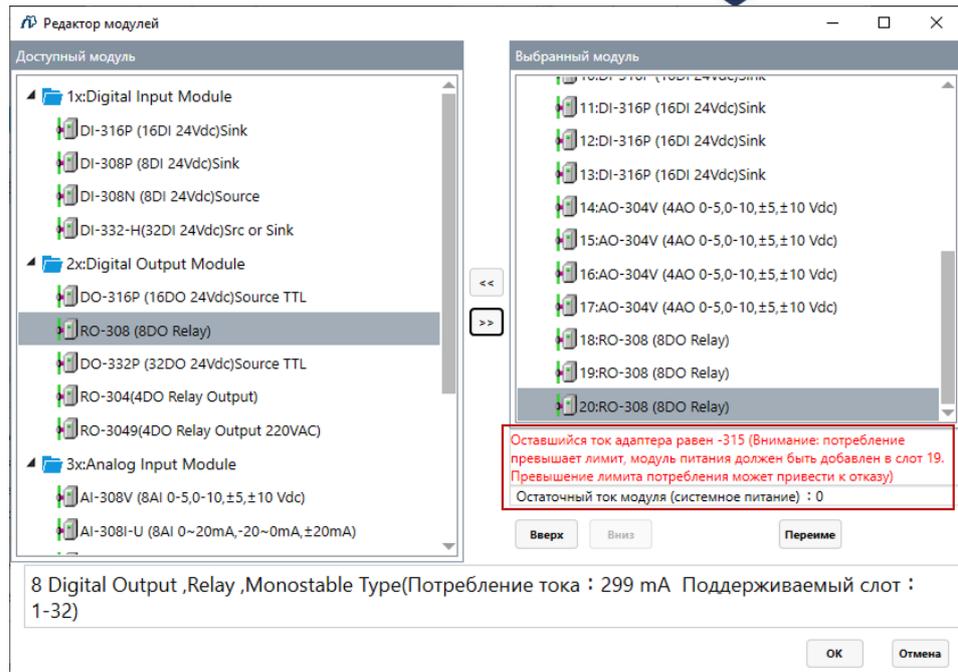
Нажмите правой кнопкой мыши на устройство «PLC351» в панели проекта и выберите «Редактор модулей».



В открывшемся окне выберите необходимые модули. Для добавления модуля дважды нажмите по нему или выделите модуль и нажмите кнопку с двойной стрелкой вправо «>>».

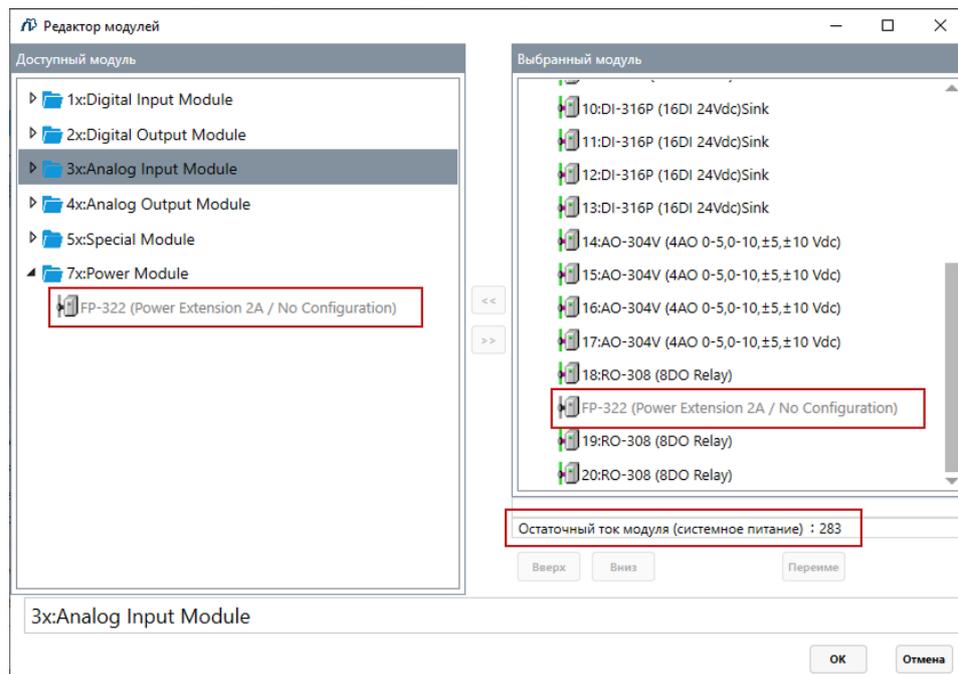


В левом нижнем углу отображается потребляемый ток выбранных модулей, а в правом нижнем углу - остаточный ток шины. При недостатке мощности текст становится красным - требуется установка дополнительного блока питания.



Система автоматически определяет необходимость дополнительного питания. В данном примере требуется установка модуля питания в слот 19.

После добавления модуля питания общий остаточный ток изменит цвет на черный и становится доступной установка других модули ввода-вывода.



При установке модуля необходимо добавить модуль питания (FP-322) в слот 19. Модуль питания FP-322 не требует настройки и не занимает слот, на интерфейсе отображается серым цветом.

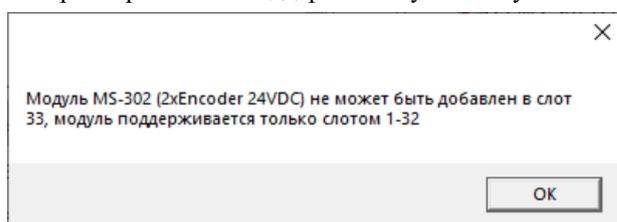
ВНИМАНИЕ

НЕНОРМАЛЬНОЕ РАБОЧЕЕ СОСТОЯНИЕ МОДУЛЯ

- ПО автоматически рассчитывает потребляемую мощность и выдает рекомендации по установке дополнительных модулей питания.
- Недостаточный ток приведет к ненормальной работе каналов модулей.
- Модуль питания не требует настройки и не занимает слот. Просто добавьте его в соответствующий слот по мере необходимости.

Несоблюдение инструкций может привести к серьезным последствиям, таким как травмы, смерть или повреждение оборудования.

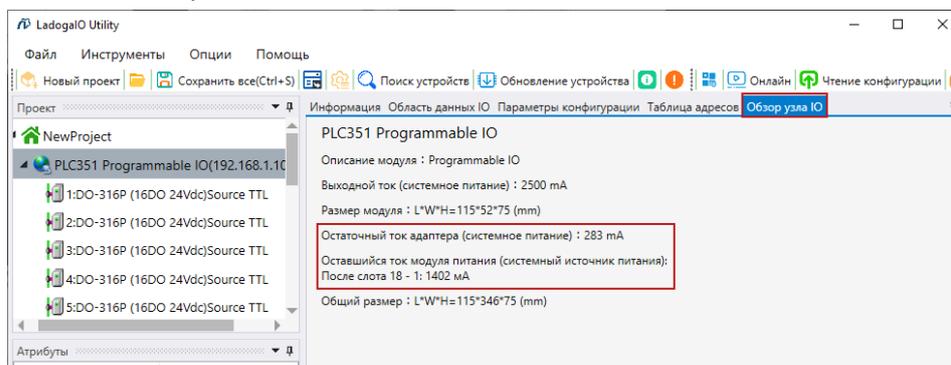
При попытке добавить более 32 модулей система выведет предупреждение - контроллер PLC351 поддерживает установку только 32 модулей (слоты с 1 по 32).



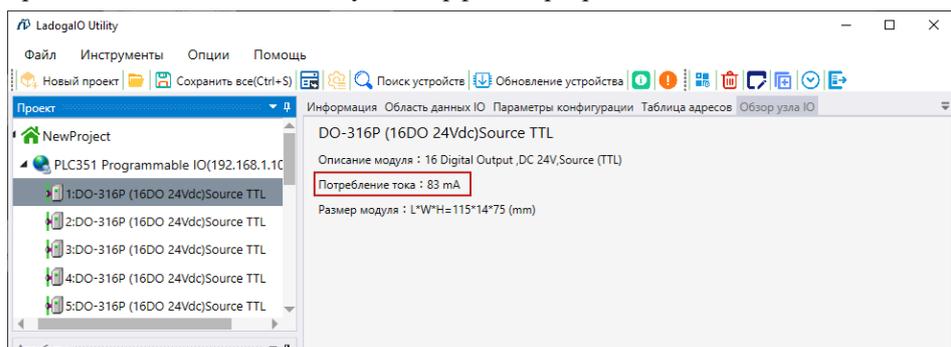
Для расширения системы можно добавить второй контроллер PLC351 или использовать Modbus-адаптер для создания дополнительной станции.

После завершения конфигурации нажмите «ОК» для автоматического обновления структуры проекта.

На интерфейсе информации об установке справа видно, что «общий выходной ток» устройства PLC351 составляет 2500 мА, а «доступный остаточный ток» после добавления модулей - 1402 мА.



Чтобы получить подробную информацию о конкретном модуле ввода-вывода, просто щелкните по его значку в интерфейсе программы.



3.3.4 Просмотр параметров конфигурации

Для устройств PLC351 и модулей ввода-вывода нажмите «Параметры конфигурации» для просмотра стандартных настроек модулей (настроек по умолчанию).

ПРИМЕЧАНИЕ

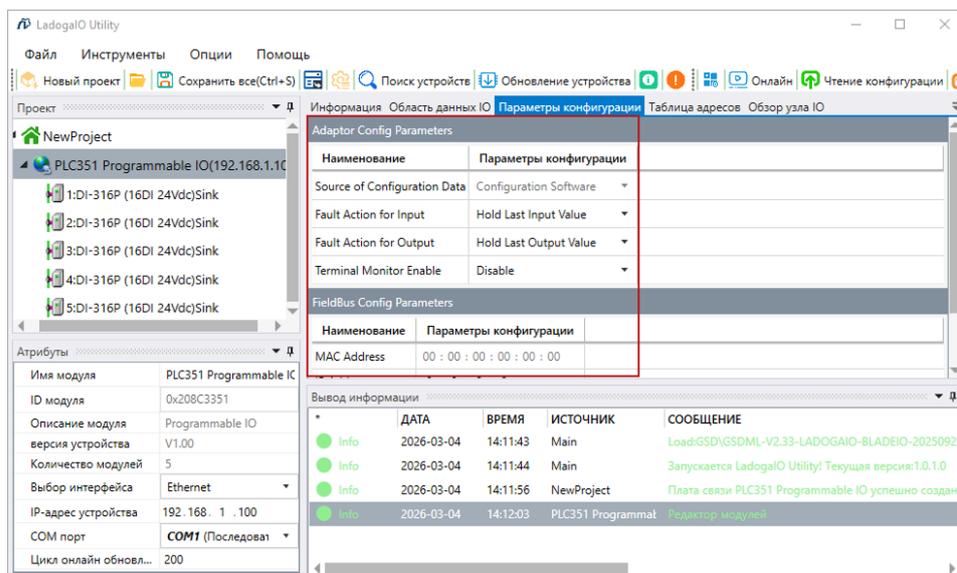
НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- Связь с ПО LadogaIO Utility возможна только через интерфейс Ethernet
- Доступен только просмотр параметров

Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.

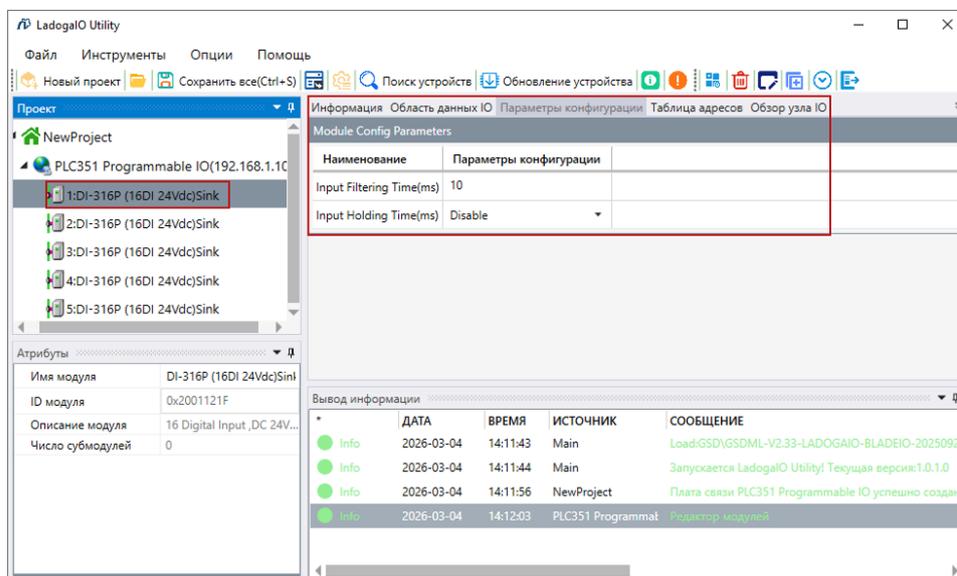
PLC351

Интерфейс параметров по умолчанию



Модули ввода-вывода

На примере модуля DI-316P параметры конфигурации по умолчанию выглядят следующим образом. Для всех модулей используется единый принцип просмотра параметров, различия касаются только специфических настроек каждого типа. Стандартные настройки других модулей не описываются отдельно.



3.3.5 Изменение параметров конфигурации

Программное обеспечение LadogaIO Utility позволяет изменять параметры конфигурации как для контроллера PLC351, так и для модулей ввода-вывода. После внесения изменений в параметры модулей необходимо выполнить следующие действия: щелкнуть правой кнопкой мыши на адаптер и выбрать «Загрузить конфигурацию». Важно отметить, что для PLC351 изменение параметров возможно исключительно через ПО LadogaIO Utility.

ПРИМЕЧАНИЕ

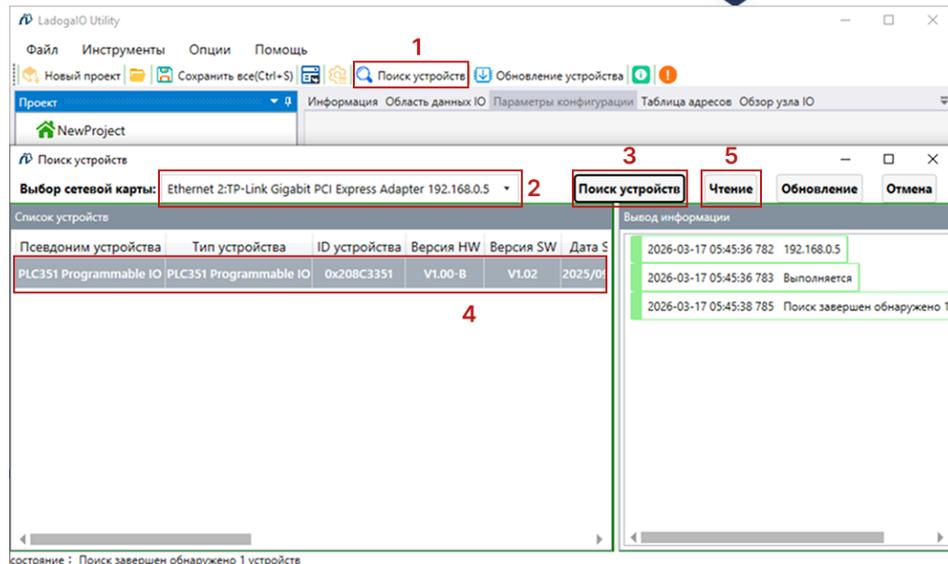
НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- В текущей версии изменение параметров PLC351 возможно только через Ethernet-интерфейс.

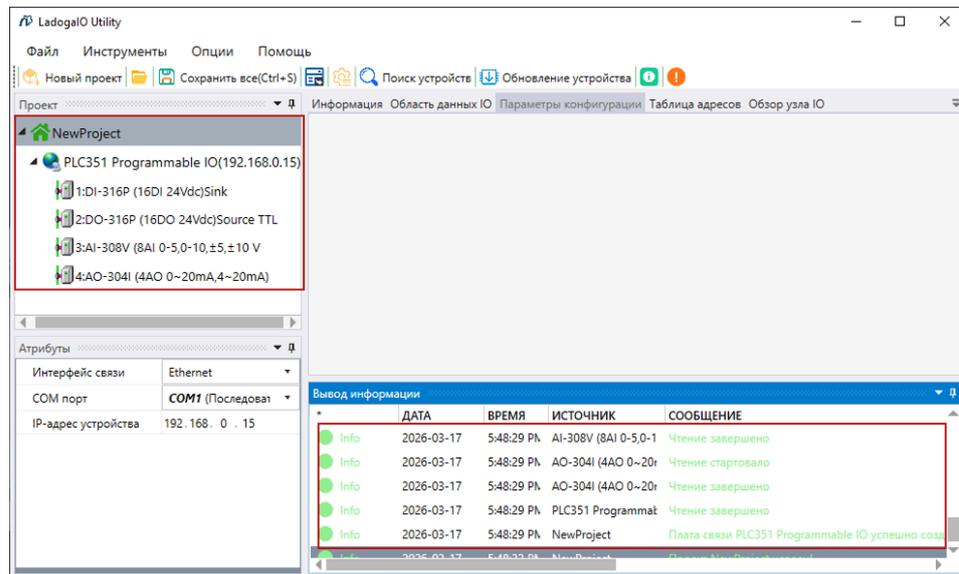
Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.

На примере ПЛК PLC351 и модулей DO-316P, DI-308N, RO-308 и других можно продемонстрировать конфигурацию параметров модуля.

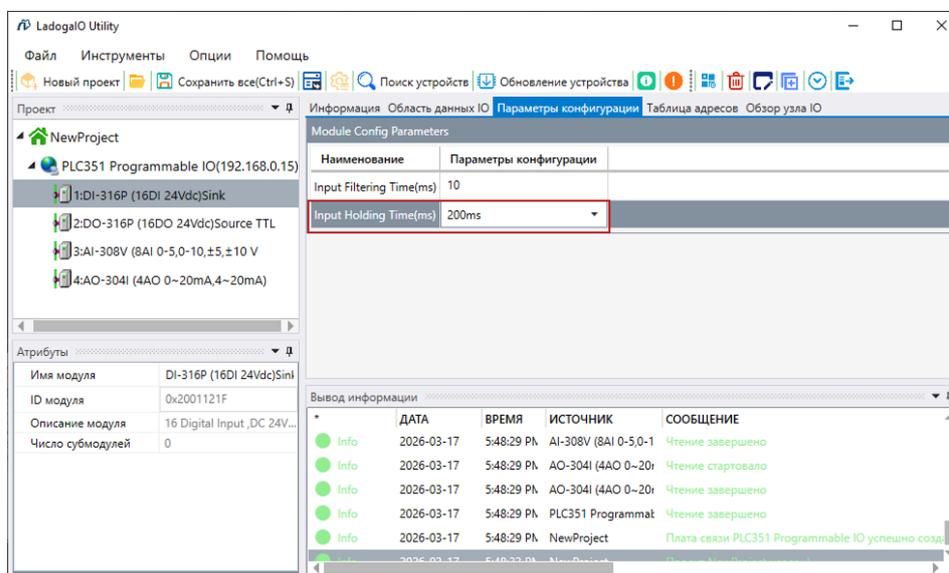
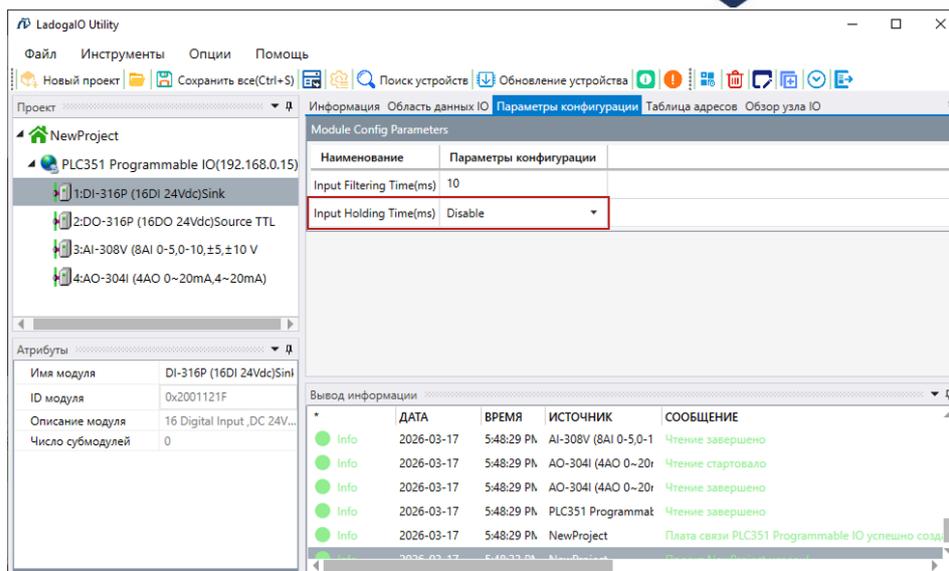
PLC351 использует интерфейс конфигурации Ethernet и загружает устройство в соответствии с шагами, показанными на рисунке ниже.



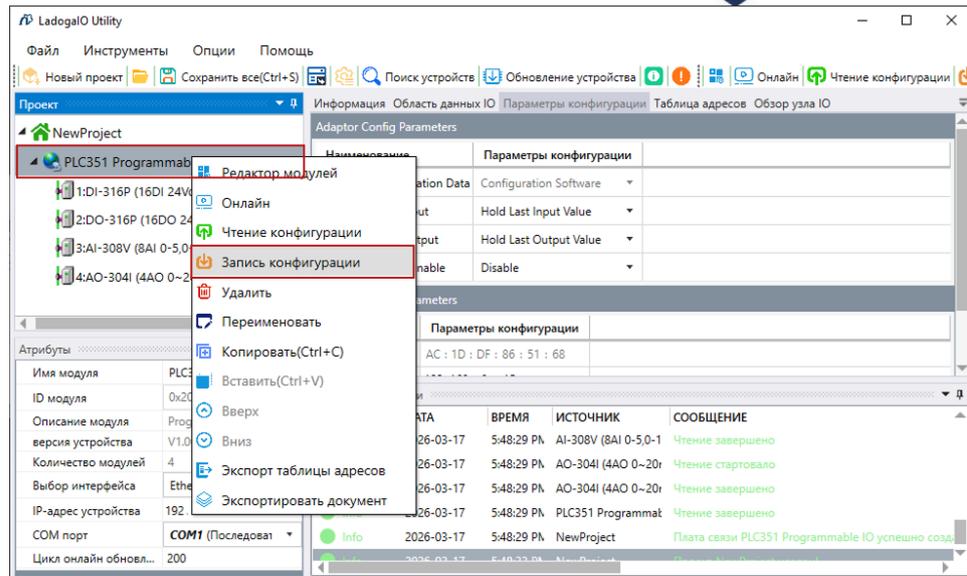
Программа автоматически создаст проект, как показано на рисунке ниже.



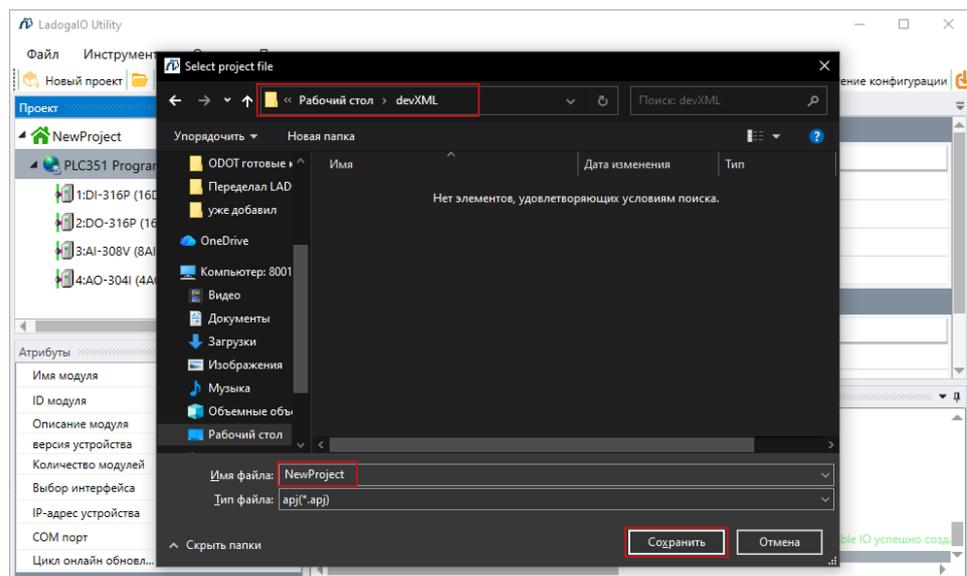
Затем измените параметры модуля.



После завершения настройки параметров нажмите правой кнопкой мыши на PLC351 в панели проекта, выберите пункт «Запись конфигурации». Это позволит применить новые параметры как для самого контроллера PLC351, так и для всех подключенных модулей ввода-вывода.



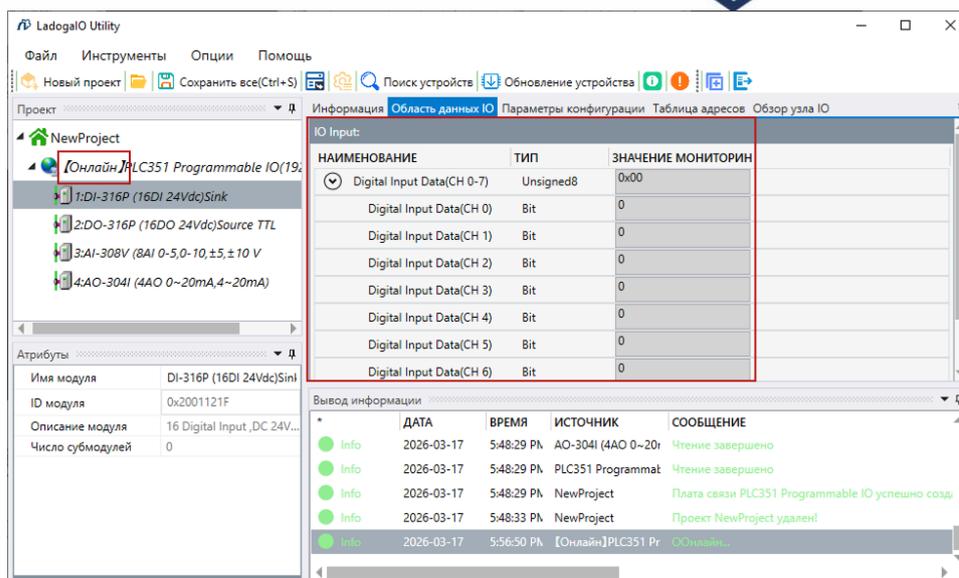
Для сохранения проекта нажмите иконку «Сохранить все» на панели инструментов или используйте комбинацию клавиш Ctrl + S. Это сохранит весь проект конфигурации со всеми внесенными изменениями.



3.3.6 Онлайн отладка системы

Выполните поиск устройства согласно разделу [3.3.5 Изменение параметров конфигурации](#) и загрузите проект в контроллер, затем нажмите правой кнопкой мыши на PLC351 и выберите «Онлайн». В разделе «Область данных IO» главного окна отображаются данные модулей ввода-вывода в реальном времени.

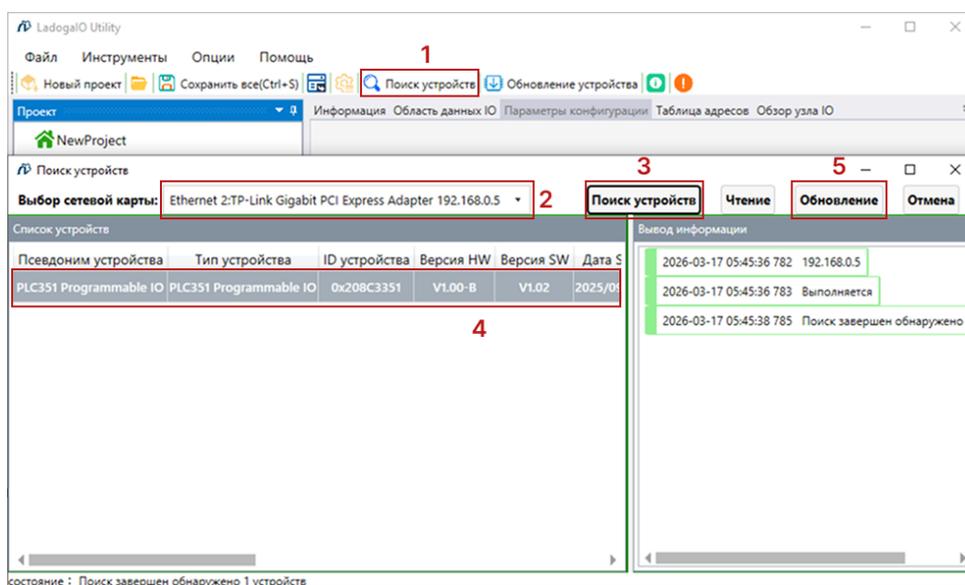
Пример: В реальном времени отображается состояние всех 16 дискретных входов модуля DI-316P, как показано на рисунке ниже.



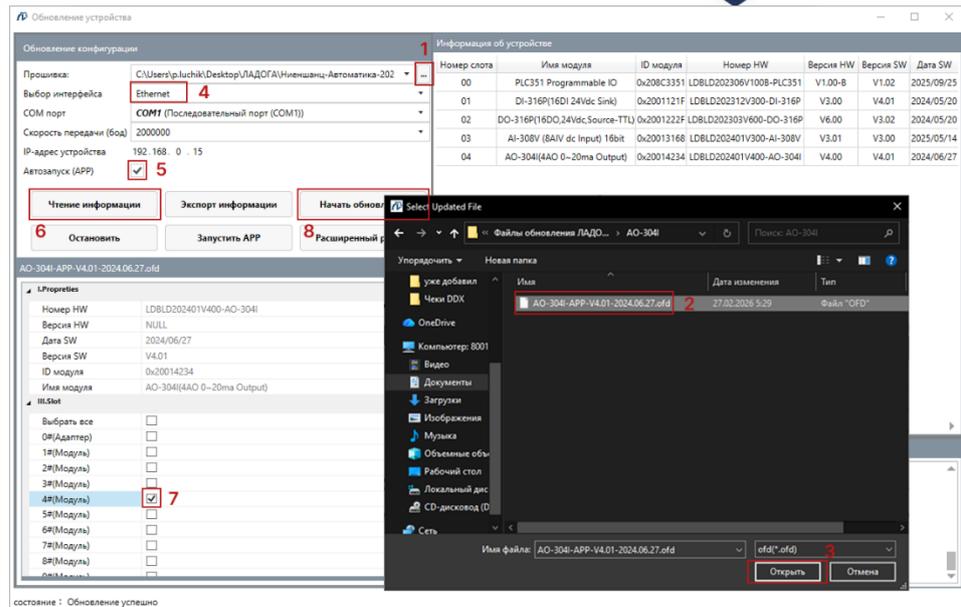
Примечание: Для модулей дискретного ввода можно нажать правой кнопкой мыши на модуль и вручную добавить «Счетный submodule». После завершения добавления необходимо снова загрузить конфигурацию.

3.3.7 Обновление прошивки

Для выполнения обновления прошивки необходимо открыть программное обеспечение LadogaIO Utility и следовать указанной процедуре.



В появившемся интерфейсе требуется указать файл обновления, выбрать интерфейс «Ethernet» и нажать «Чтение информации» для считывания информации об устройстве. Затем следует выбрать конкретное устройство для обновления (основной контроллер PLC351 или подключенный модуль ввода-вывода), активировать опцию «Автозапуск (APP)» и запустить процесс кнопкой «Начать обновление».

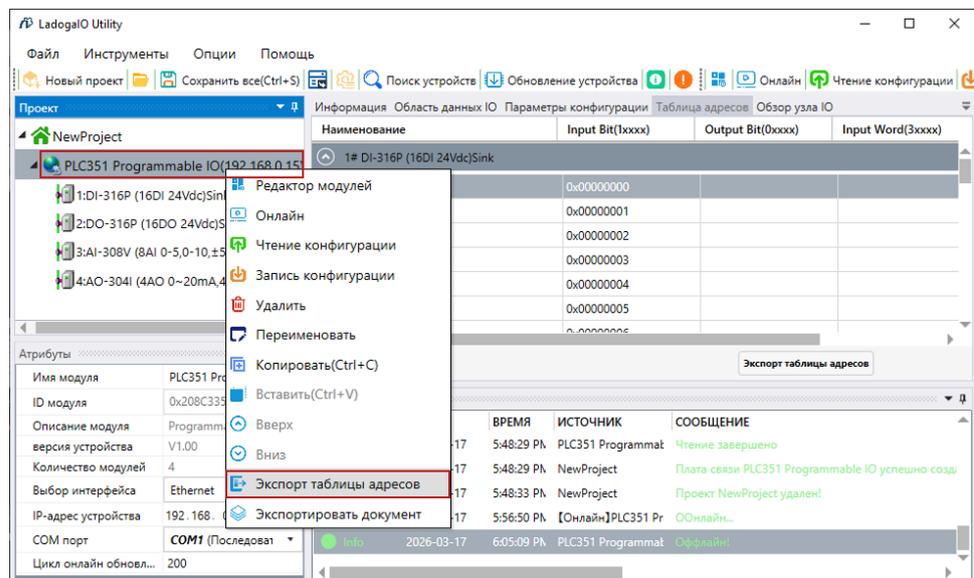


Аналогичная методика применяется для всех совместимых модулей ввода-вывода, подключенных к системе.

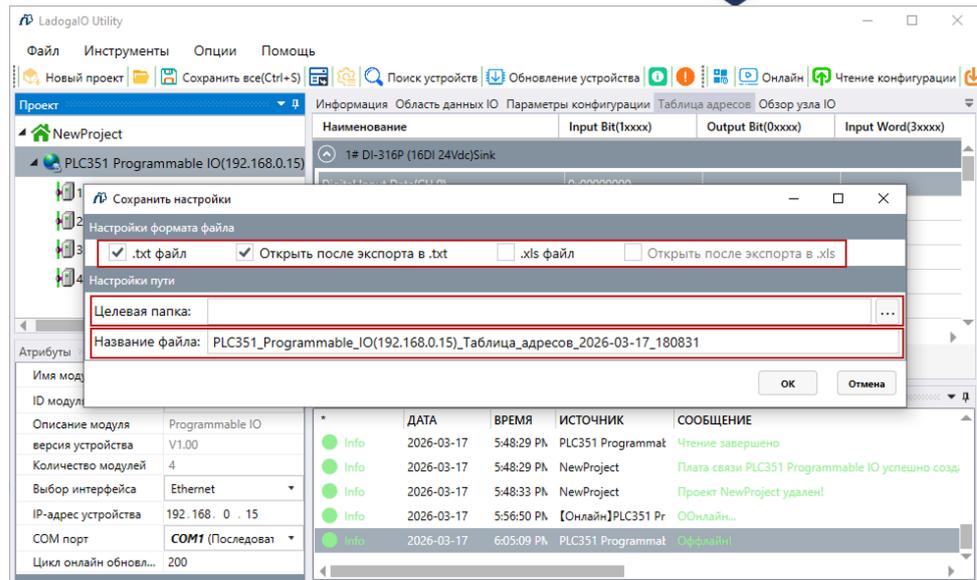
3.3.8 Экспорт данных

Экспорт таблицы адресов

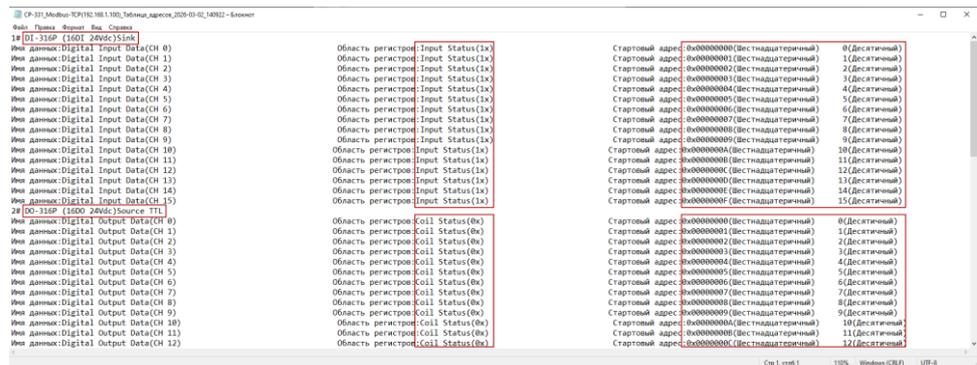
После завершения настройки проекта для экспорта таблицы адресов необходимо нажать правой кнопкой мыши на «PLC351» в дереве проекта и выбрать пункт «Экспорт таблицы адресов».



В появившемся диалоговом окне следует указать формат файла, выбрать папку назначения и задать имя файла, после чего подтвердить операцию нажатием кнопки «ОК».

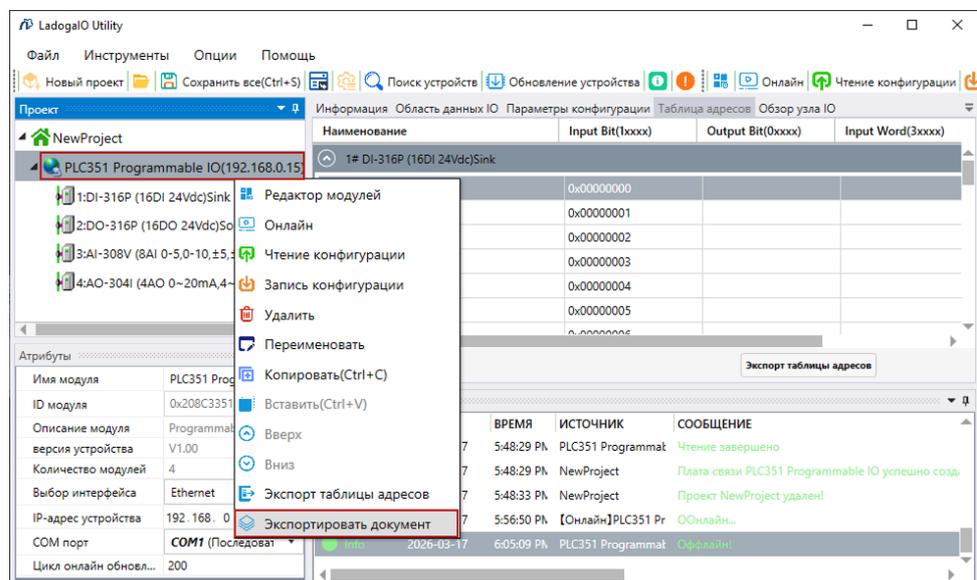


Пример сгенерированного файла приведен ниже:

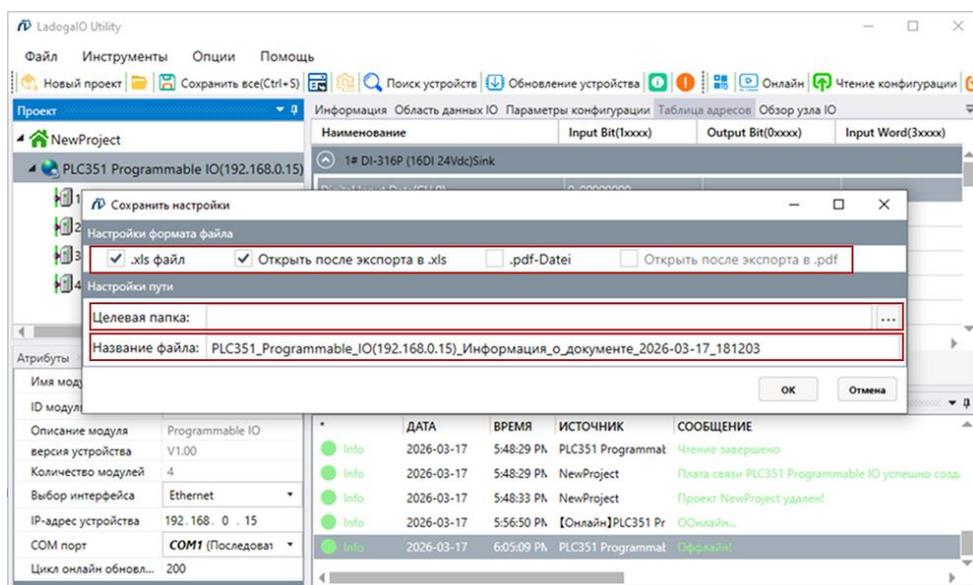


Экспорт документации проекта

После завершения всех настроек нажмите правой кнопкой мыши на PLC351 в дереве проекта и выберите пункт «Экспортировать документ».



В открывшемся окне следует указать предпочтительный формат файла, выбрать папку для сохранения и задать имя документа, после чего подтвердить операцию нажатием кнопки ОК.



Генерируемый файл документации содержит пять ключевых разделов: общее описание подмодулей системы, статистику по количеству подключенных модулей, структурную схему размещения модулей, подробную таблицу адресов ввода-вывода, а также текущие параметры конфигурации каждого подмодуля.



Адаптер	Модуль	Субмодуль	Юмер заказа	Слот	Описание модуля
PLC351	DI-316P (16DI 24Vdc/Sink)		0-0	0-0	Programmable IO
	DO-316P (16DO 24Vdc/Source TTL)			1-0	16 Digital Input_DC 24V Sink Type
	AI-308V (8AI 0-5, 0-10, ±5, ±10 V)			2-0	16 Digital Output_DC 24V Source (TTL)
	AO-304I (4AO 0-20mA, 4-20mA)			3-0	Analog Input_0-5Vdc, -5-5Vdc, 0-10Vdc, -10-10Vdc
				4-0	4 Analog Output_0-20mA, 4-20mA

4 Программное обеспечение для программирования (CODESYS)

4.1 Установка программного обеспечения

Для установки программного обеспечения CODESYS посетите официальный сайт CODESYS: <https://www.codesys.com>. Перейдите в раздел загрузок и выберите подходящую версию (в данном примере используется SP19).

ПРИМЕЧАНИЕ

НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- Указанный сайт не принадлежит нашей компании. Мы не несем ответственности за возможные убытки, связанные с его использованием.

Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.

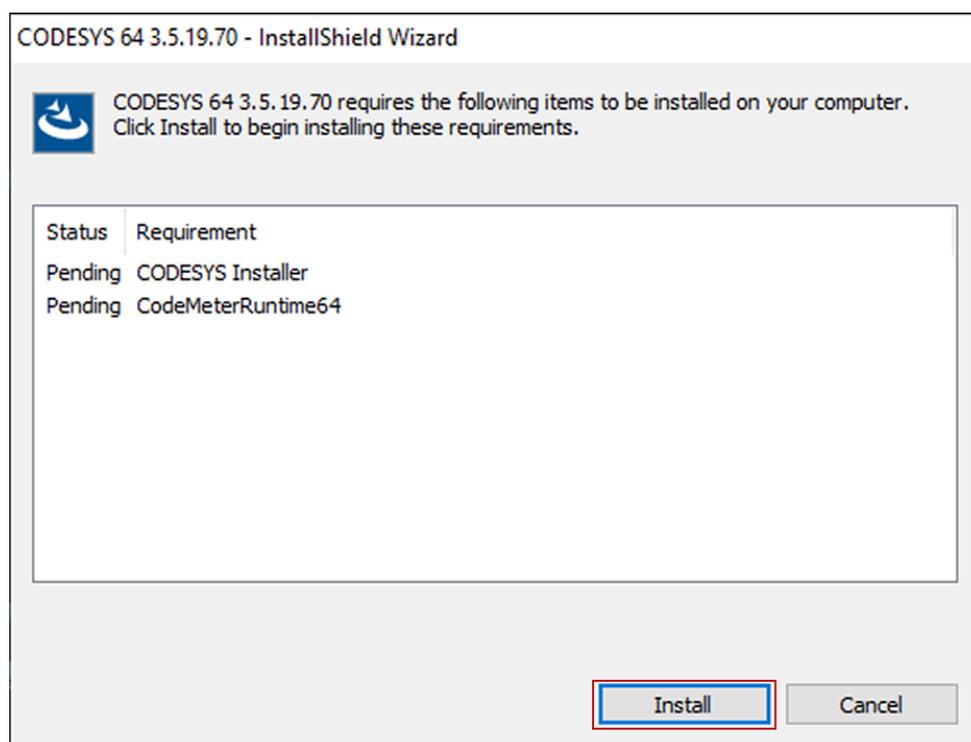
Альтернативно, можно установить ПО с помощью установочного пакета, предоставленного нашей компанией: [ссылка](#)

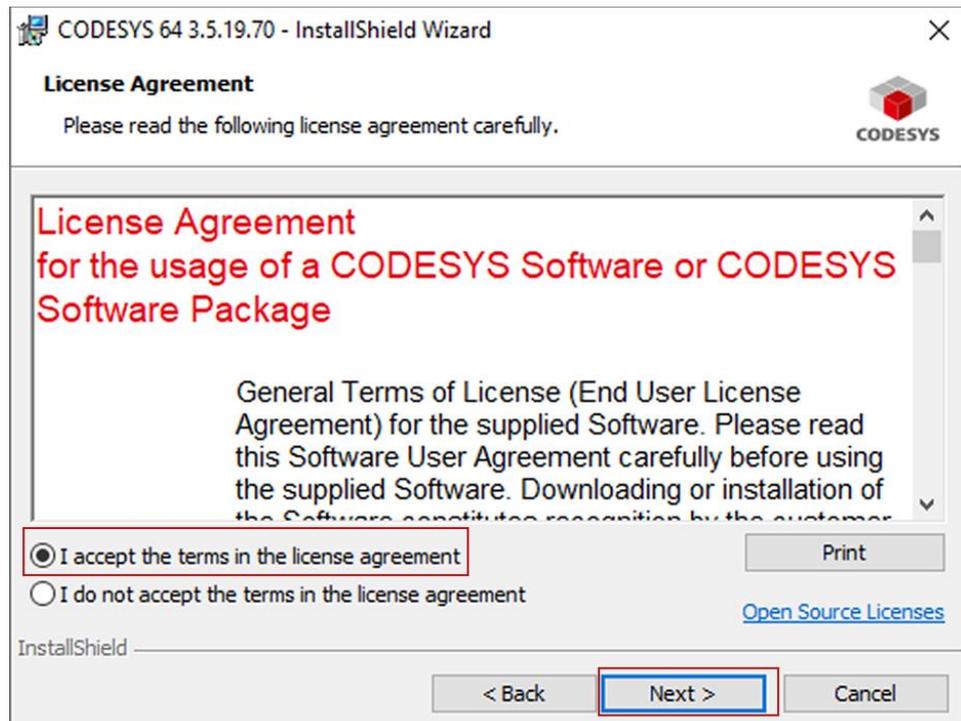
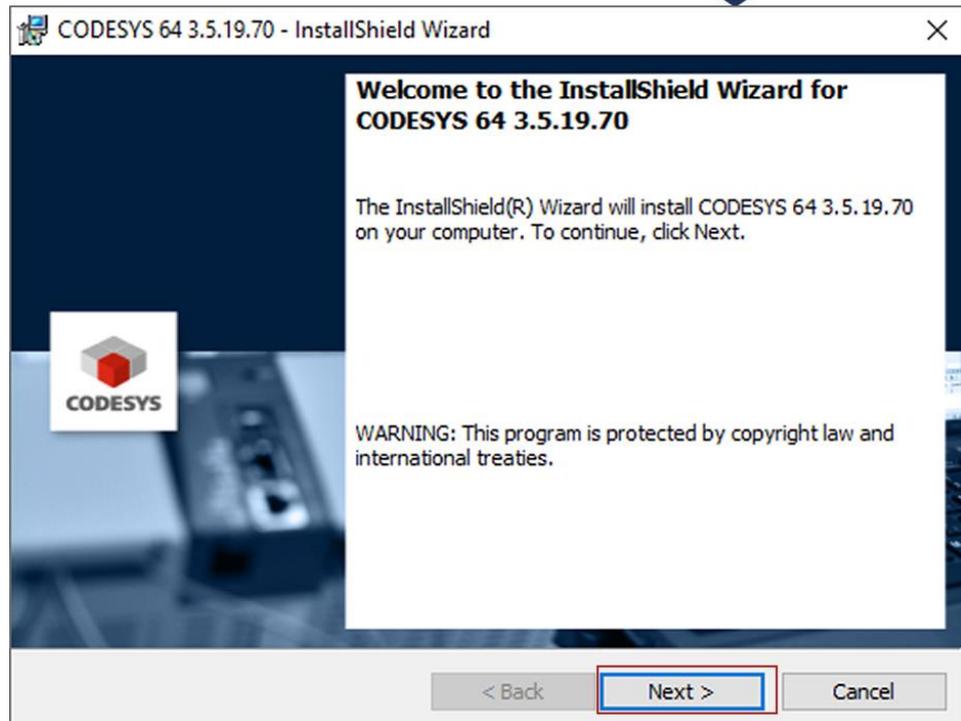
На странице загрузки <https://store.codesys.com/de/> выберите установочный пакет, соответствующий конфигурации вашего компьютера.

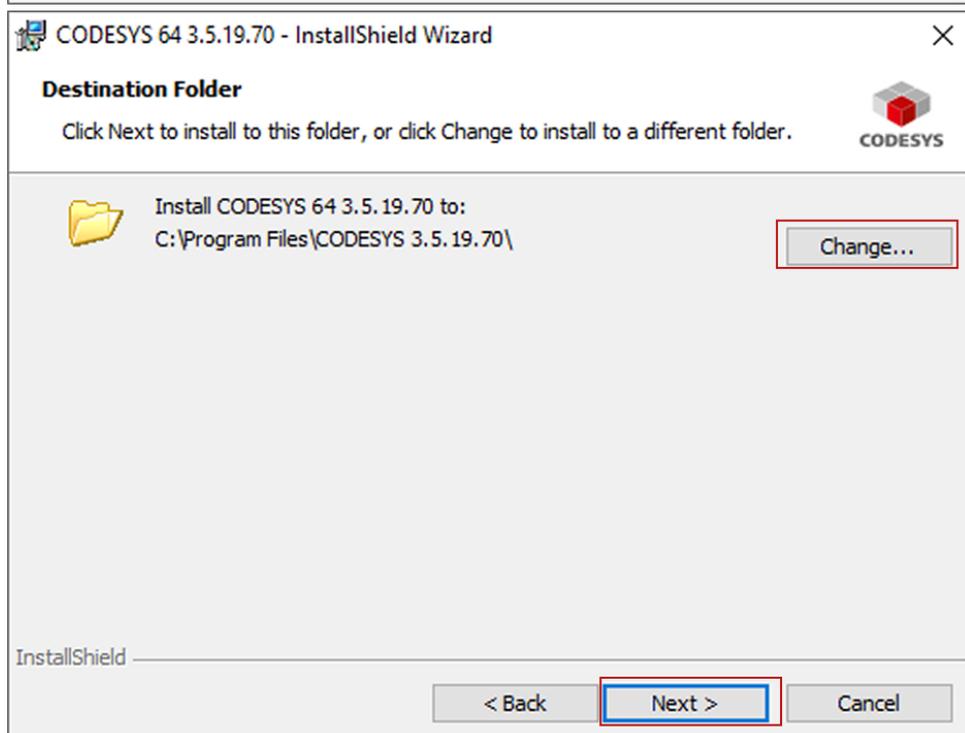
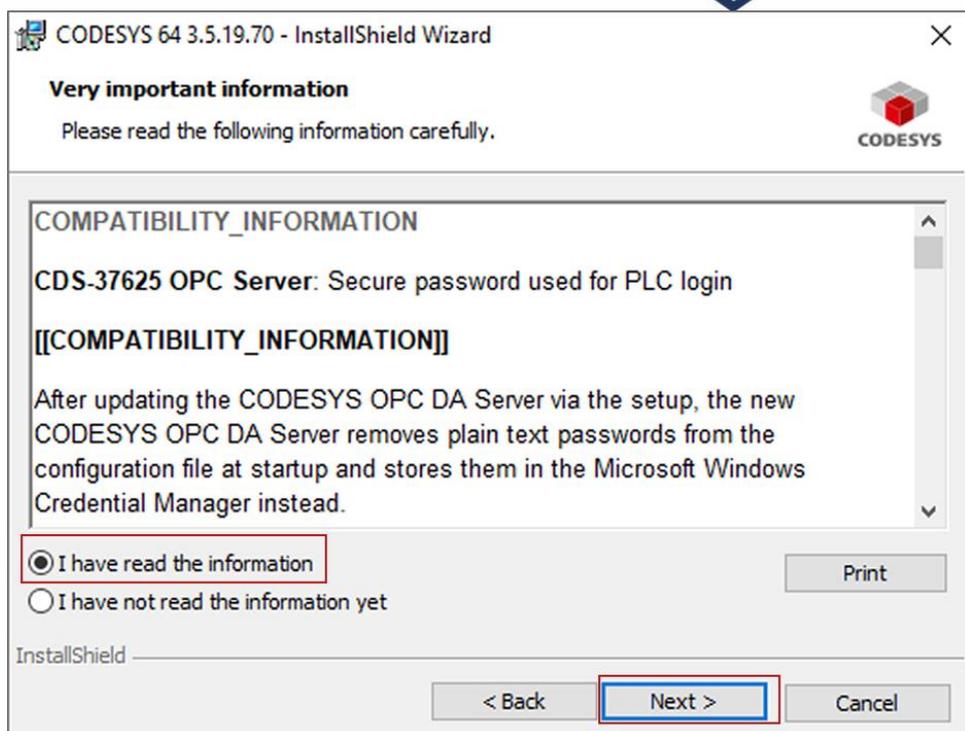
После получения установочного пакета выполните двойной клик по файлу и следуйте шагам в появившемся окне установщика.

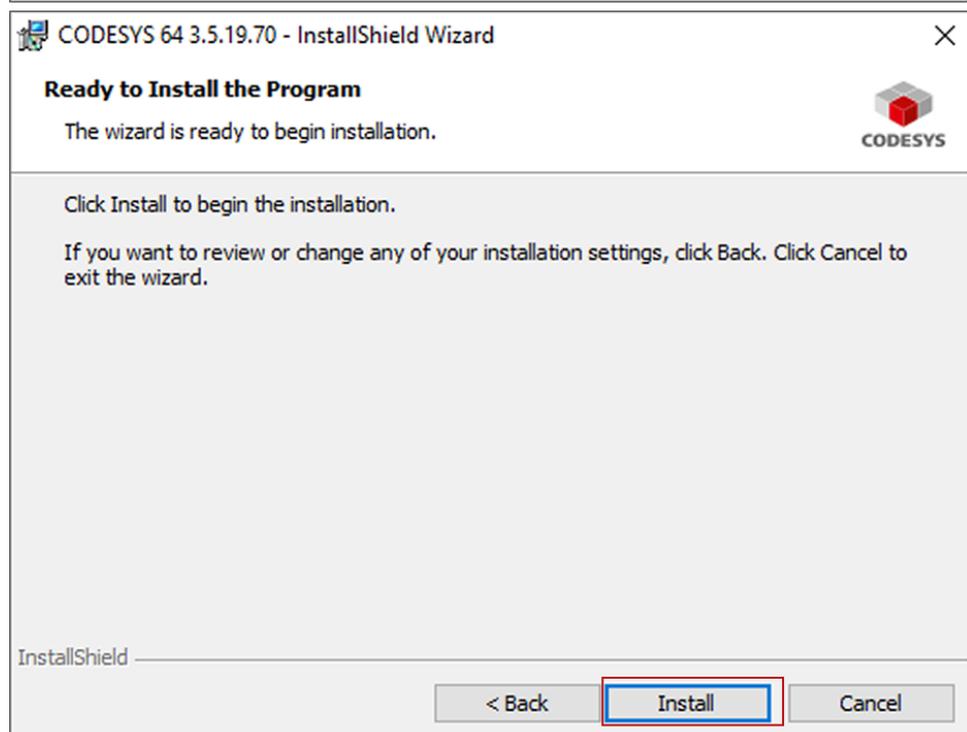
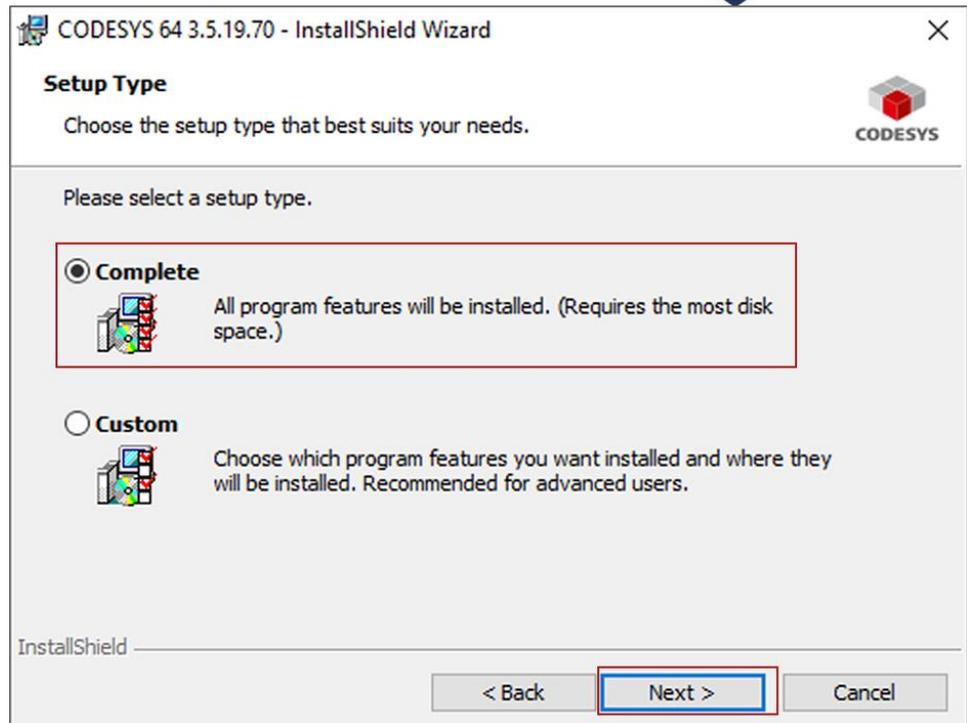


CODESYS 64
3.5.19.70





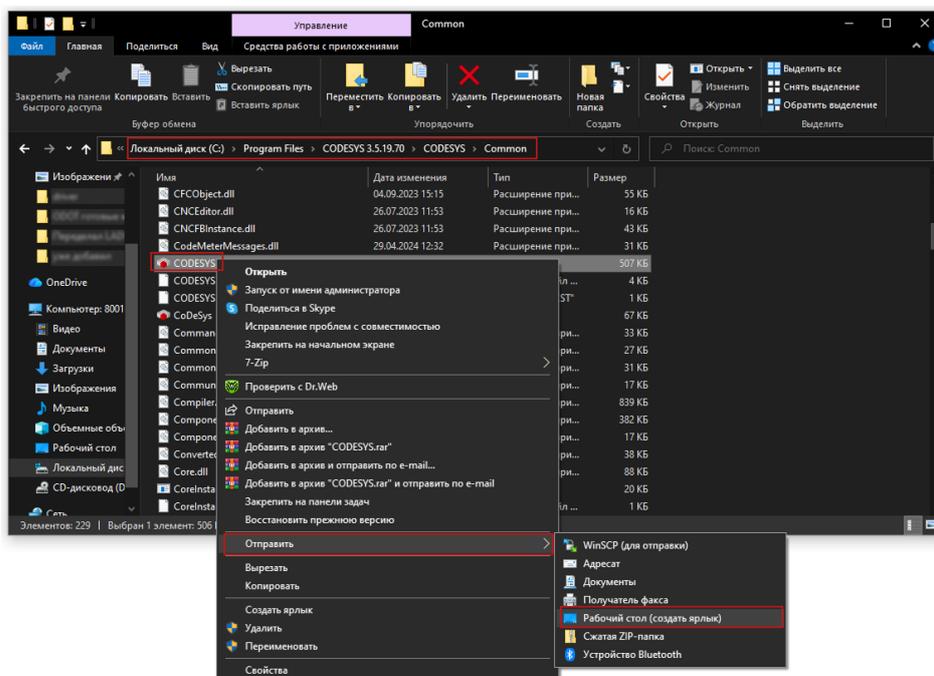




Дождитесь полного завершения процесса установки.

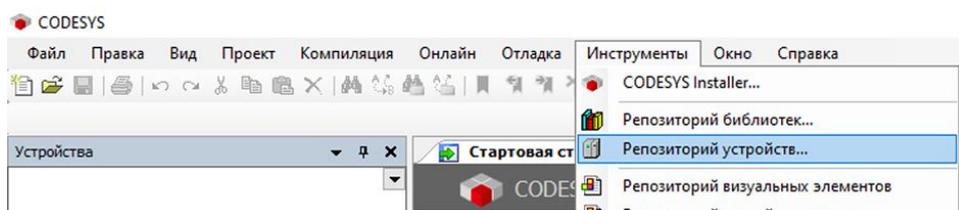
4.2 Использование программного обеспечения CODESYS

Для начала работы с CODESYS необходимо найти исполняемый файл CODESYS.exe в директории установки программы, после чего можно создать ярлык на рабочем столе для удобного доступа. Для этого следует кликнуть правой кнопкой мыши на файл и выбрать соответствующую опцию в контекстном меню. Двойной щелчок по созданному ярлыку запускает среду разработки CODESYS.

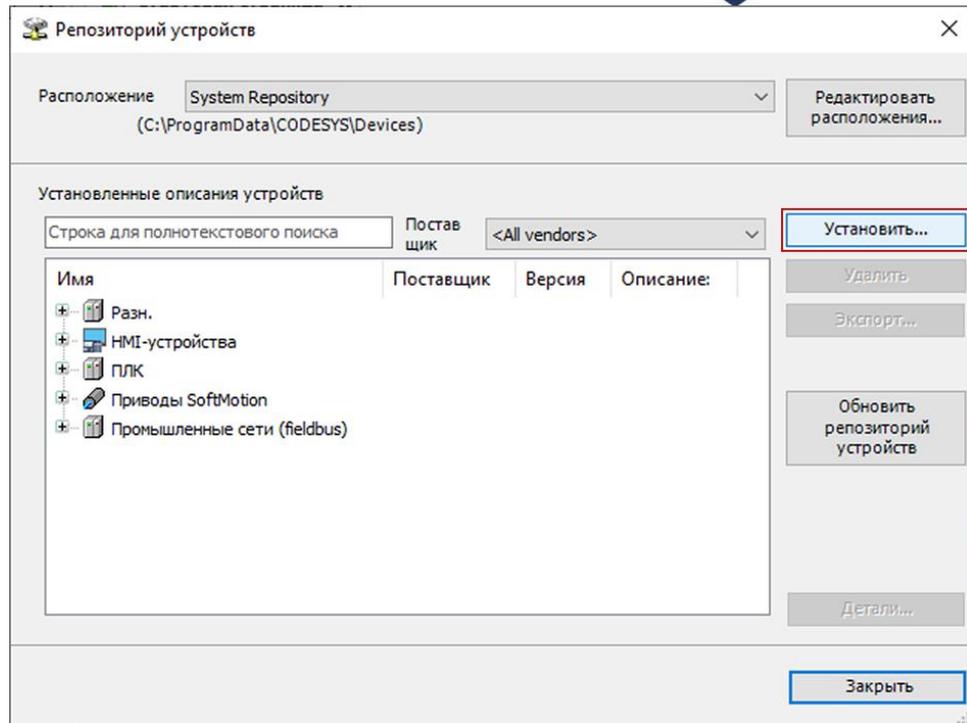


4.2.1 Создание нового проекта

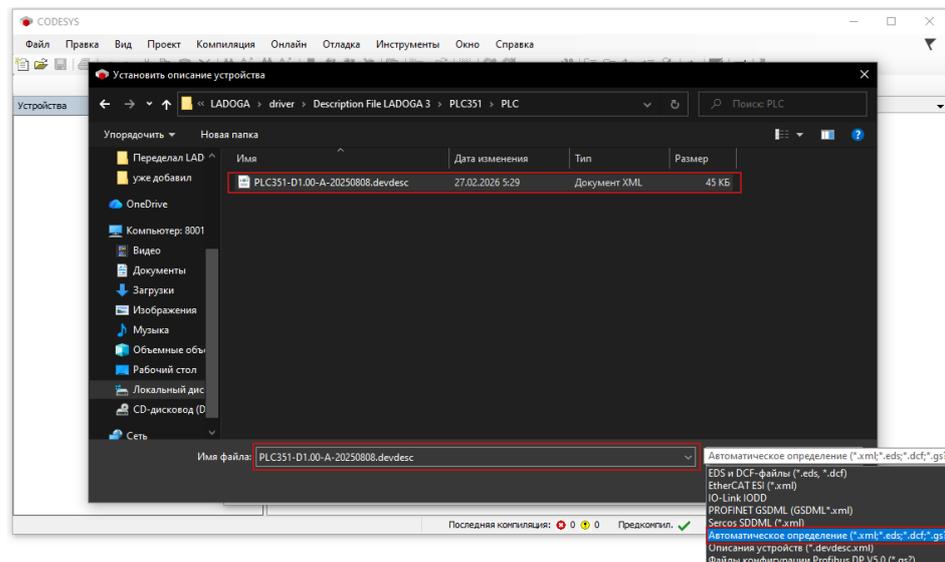
При первом открытии программы рекомендуется подготовить рабочее пространство, установив необходимые библиотеки устройств. Для этого в верхнем меню нужно выбрать раздел «Инструменты», а затем пункт «Репозиторий устройств...».



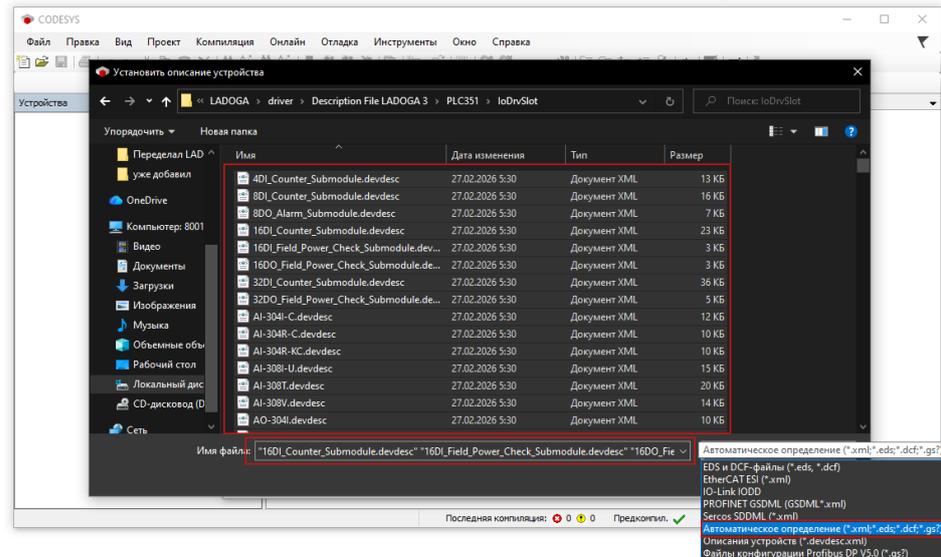
В появившемся диалоговом окне следует нажать кнопку «Установить...».



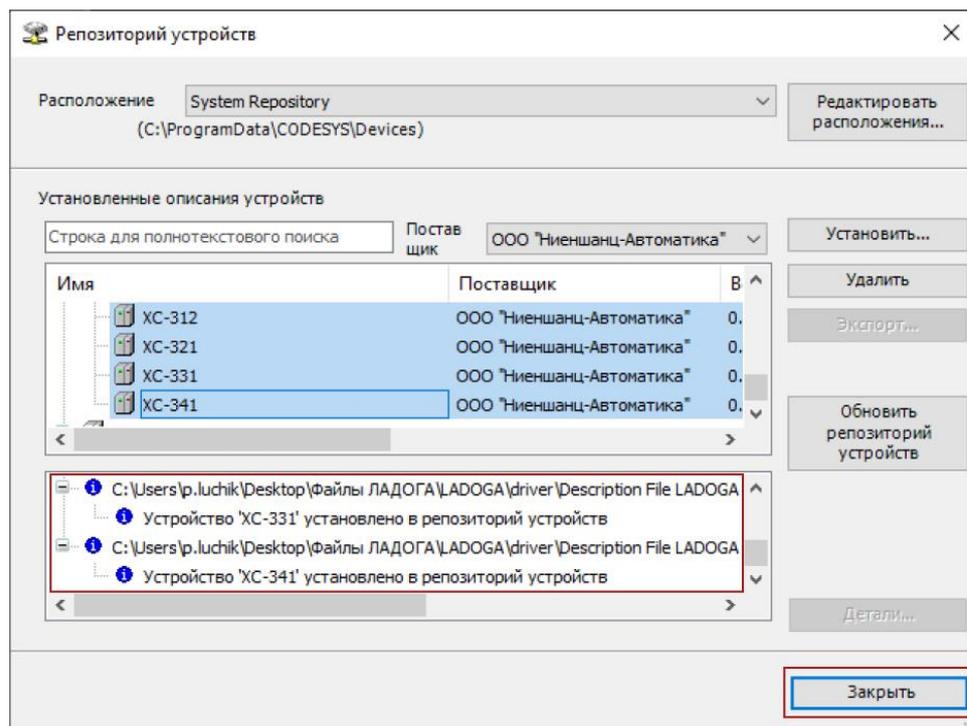
Необходимо выбрать «Автоматическое определение типов файлов» в появившемся диалоговом окне.



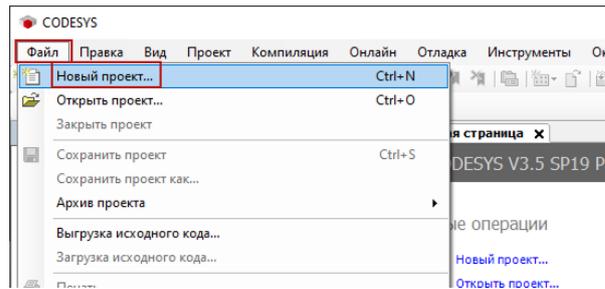
Далее следует выбрать файлы конфигурации, предоставленные нашей компанией при помощи множественного выбора (выделив их с зажатой клавишей Ctrl)



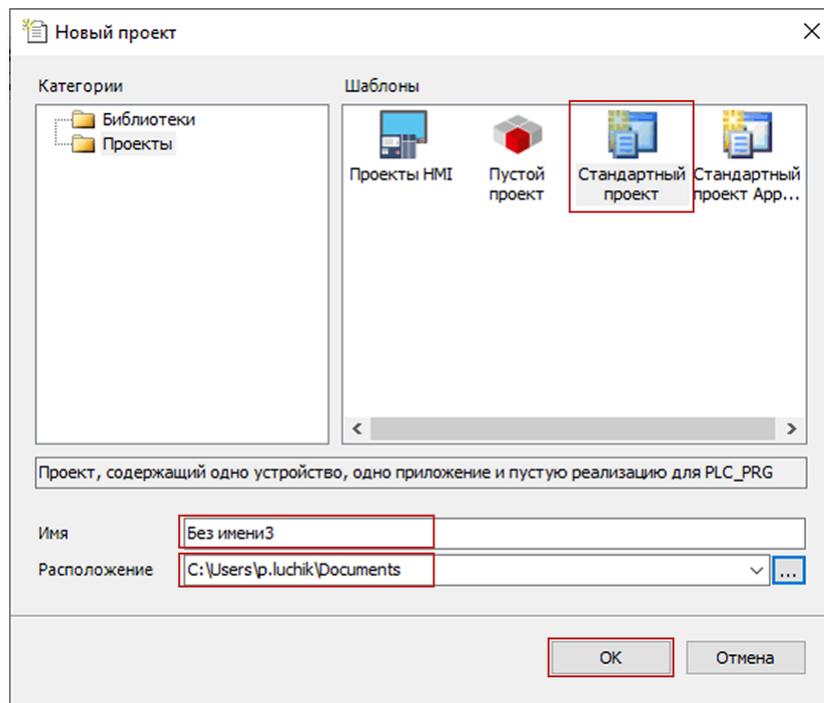
После успешной загрузки всех необходимых файлов конфигурации закройте интерфейс репозитория устройств.



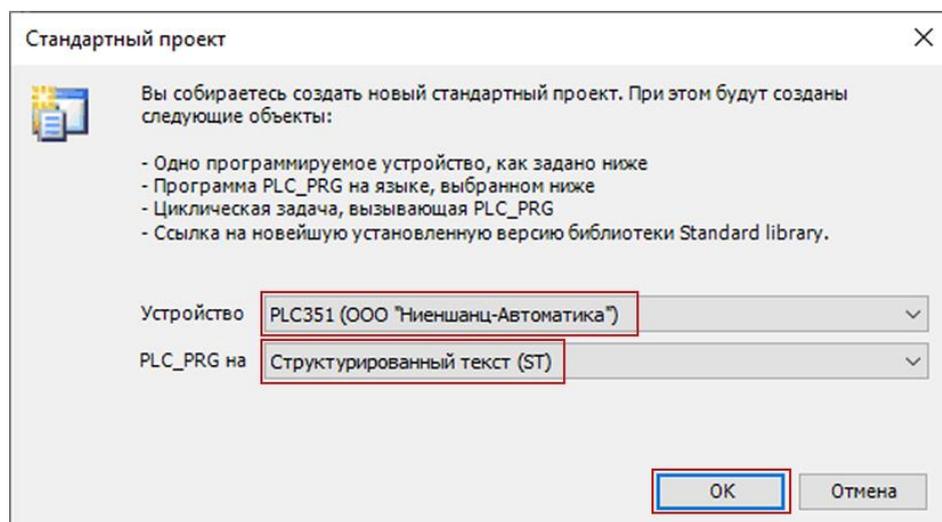
Для создания проекта необходимо в главном меню программы выбрать пункты «Файл» → «Новый проект...».



В появившемся диалоговом окне следует указать тип проекта «Стандартный проект», после чего задать произвольное имя проекта и выбрать папку для его сохранения. Подтвердите создание проекта нажатием кнопки ОК.



Откроется окно выбора устройства, где нужно найти и выделить контроллер PLC351, выбрать язык программирования и подтвердить выбор.



Система автоматически генерирует стандартную структуру проекта, включая все необходимые компоненты для начала программирования. В рабочем пространстве отобразится полное дерево проекта с созданными по умолчанию элементами.

ПРИМЕЧАНИЕ

НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

• При первом использовании CODESYS после установки, во время компиляции проекта могут обнаружиться отсутствующие компоненты и библиотеки. Для решения этой проблемы откройте менеджер библиотек через соответствующую панель инструментов, затем нажмите «Загрузить отсутствующие библиотеки», отметить все найденные отсутствующие элементы, запустить процесс загрузки и дождаться его завершения, после чего повторить попытку компиляции проекта.

Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.

4.2.2 Интерфейс программного обеспечения CODESYS

Для подробного ознакомления с функционалом и возможностями среды разработки CODESYS рекомендуется использовать официальное руководство «The BOOK of CODESYS», доступное по ссылке: <https://us.store.codesys.com/the-book-of-codesys.html>

ПРИМЕЧАНИЕ

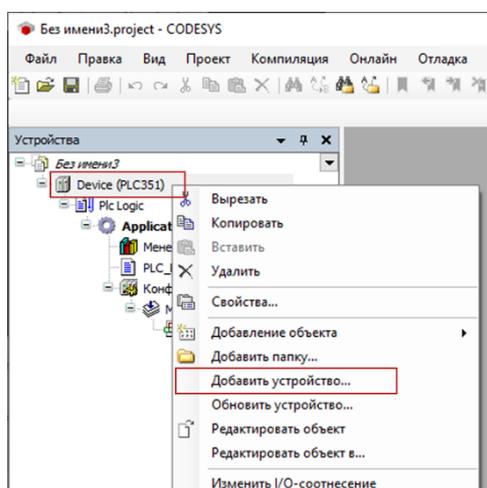
НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

• Данное руководство по программированию и применению написано не нашей компанией.

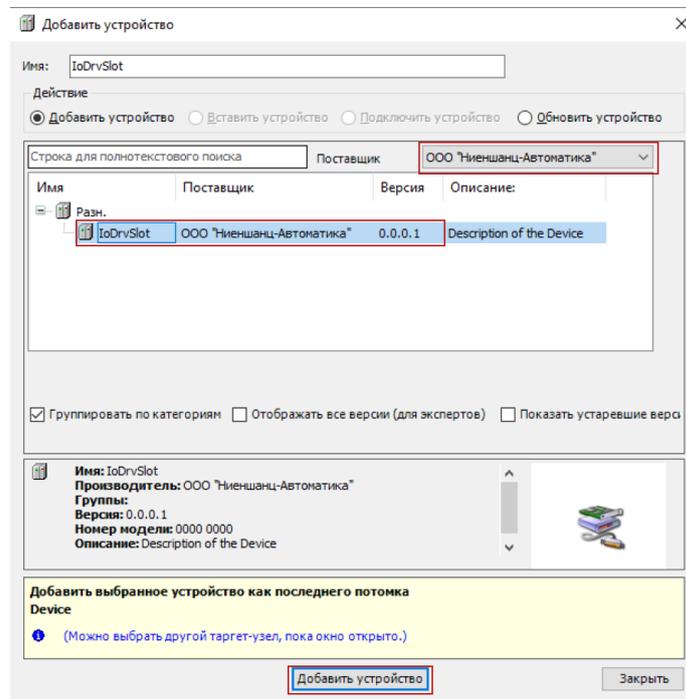
Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.

4.2.3 Настройка модулей ввода-вывода

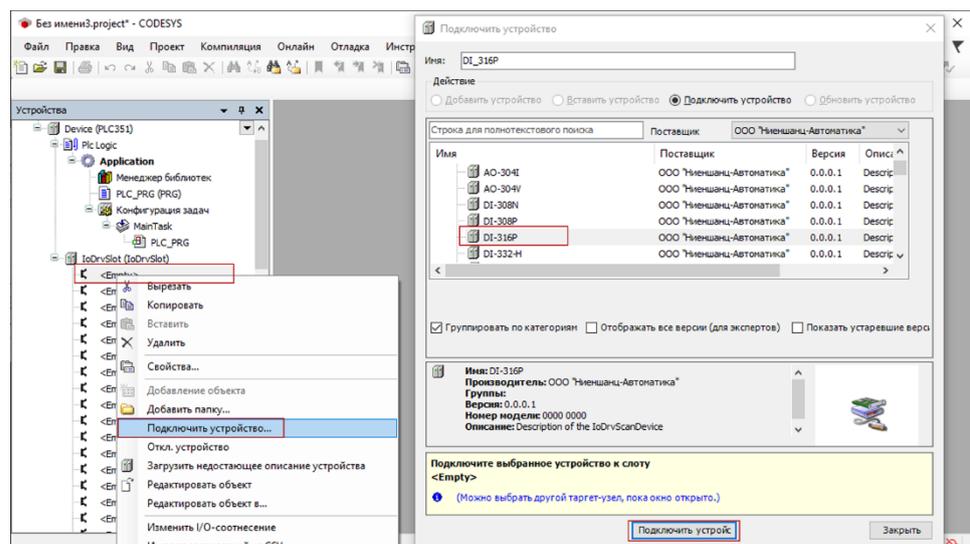
После создания проекта необходимо добавить модули ввода-вывода к устройству PLC351. Для этого в дереве проекта найдите устройство PLC351, нажмите правой кнопкой мыши по иконке устройства и в контекстном меню выберите пункт «Добавить устройство».



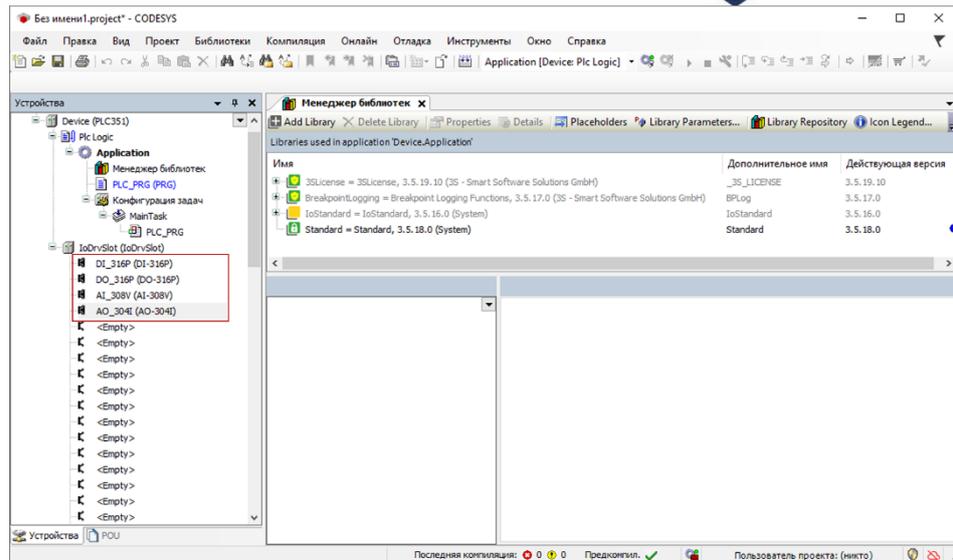
В открывшемся окне добавления устройств найдите раздел с модулями ввода-вывода, предоставленными нашей компанией. Выберите нужный модуль из списка и нажмите кнопку «Добавить устройство» для его добавления в проект. Окно при этом можно не закрывать - оно остается активным для добавления других модулей.



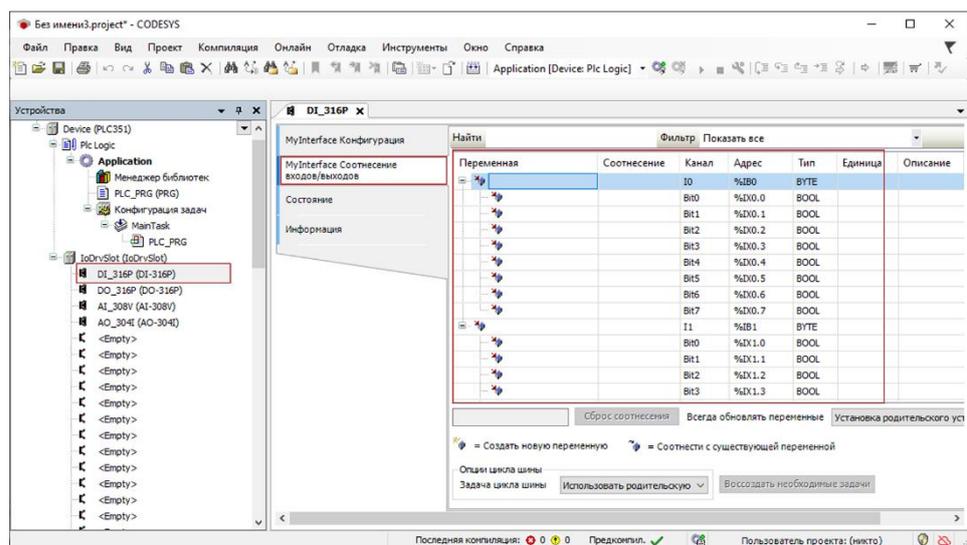
В дереве проекта выберите «пустой» слот (отмеченный как <Empty>), нажмите правой кнопкой мыши на выбранном слоте и в контекстном меню выберите «Подключить устройство...». Из списка доступных модулей выберите требуемую модель в соответствии с техническими потребностями. Для правильного выбора модуля обратитесь к таблице совместимости и характеристик в разделе [1.7 Таблица подбора](#)



В дереве проекта отображается список всех подключенных модулей с указанием занятых слотов.



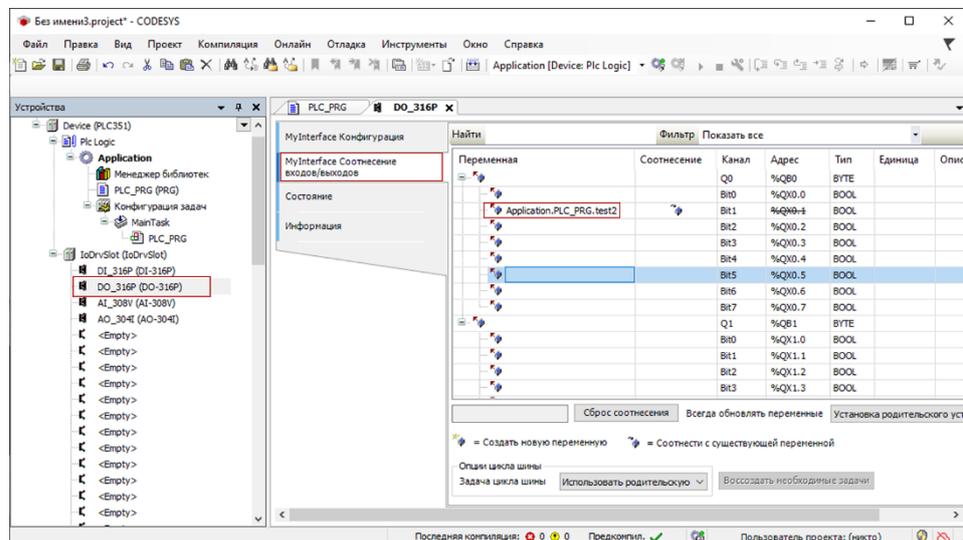
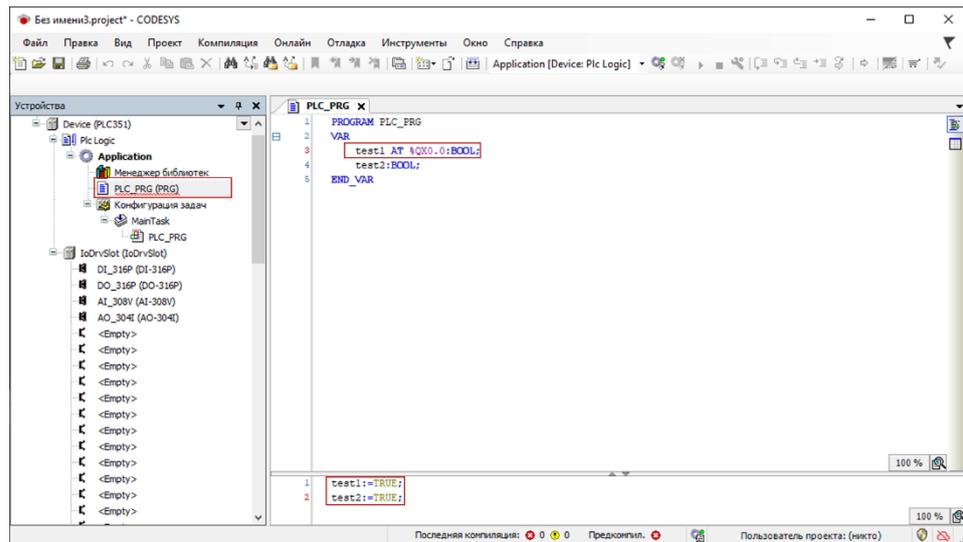
Чтобы настроить параметры дважды нажмите по нужному модулю в списке. В открывшемся окне можно просмотреть назначенные адреса ввода-вывода и настроить соответствующие адреса.



4.3 Программирование

Рекомендуется приступать к этому разделу после изучения «The BOOK of CODESYS» (доступно по ссылке: <https://us.store.codesys.com/the-book-of-codesys.html>). Контроллер PLC351 поддерживает пять языков программирования, соответствующих стандарту МЭК-61131-3: Instruction List (IL), Ladder Diagram (LD), Structured Text (ST), Function Block Diagram (FBD/CFC) и Sequential Function Chart (SFC).

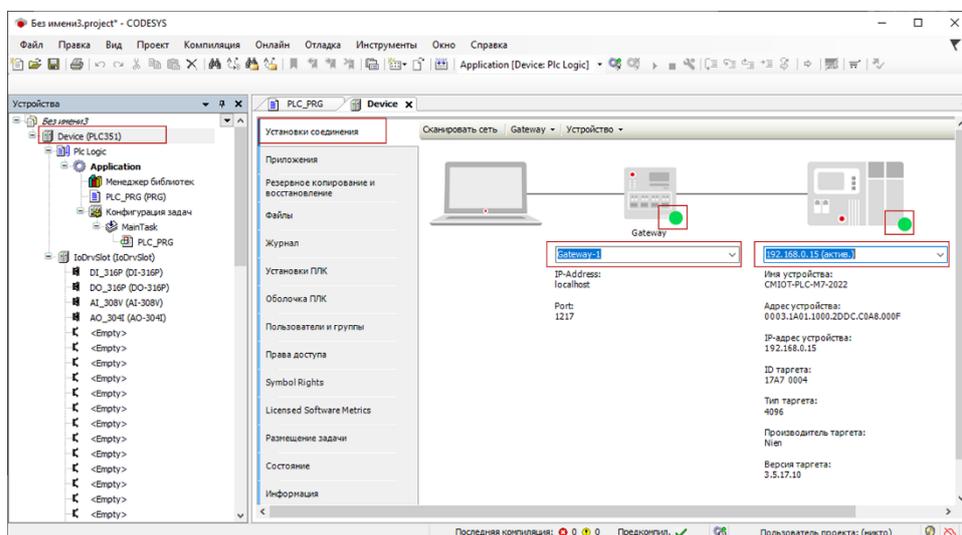
В дереве проекта дважды нажмите на элемент PLC_PRG (PRG) в разделе Application.



Можно создать простую программу с присвоением значений выходным переменным и наблюдать за изменением состояния индикаторов на физическом устройстве PLC351. Свяжите выходы QX0.0 и QX0.1 модуля DO-316P с переменными test1 и test2 двумя способами. Оба метода обеспечивают корректное сопоставление физических каналов с программными переменными.

4.4 Загрузка и мониторинг программы

Для загрузки программы в PLC351 дважды нажмите по иконке устройства в дереве проекта и введите его IP-адрес в разделе «Установки соединения». Адрес можно узнать из параметров конфигурации ([раздел 3.3.4](#)). После ввода адреса нажмите Enter и дождитесь успешной активации подключения.



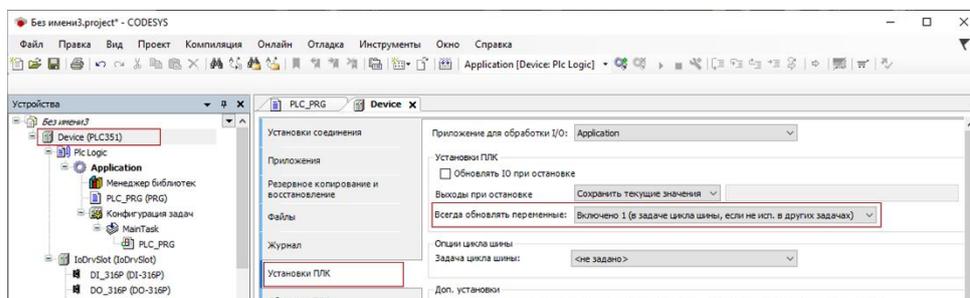
После авторизации на устройстве запустите программу. Состояние каналов можно отслеживать по индикаторам модулей ввода-вывода. Например, свечение первых двух каналов модуля DO-316P подтвердит успешную запись программы.

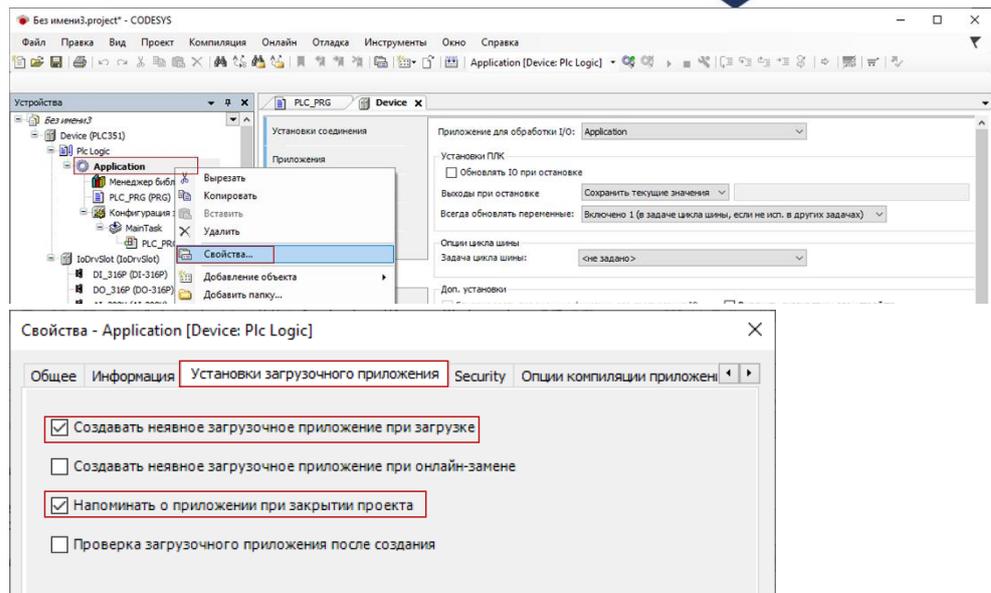
ПРИМЕЧАНИЕ

НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- Для отображения в реальном времени значений карты ввода-вывода в настройках ПЛК PLC351 необходимо активировать опцию «Включено 1 (в задаче цикла шины, если не исп. в других задачах)».
- Чтобы программа запускалась автоматически при включении питания, создайте приложение с неявным стартом в разделе Application – Настройки...

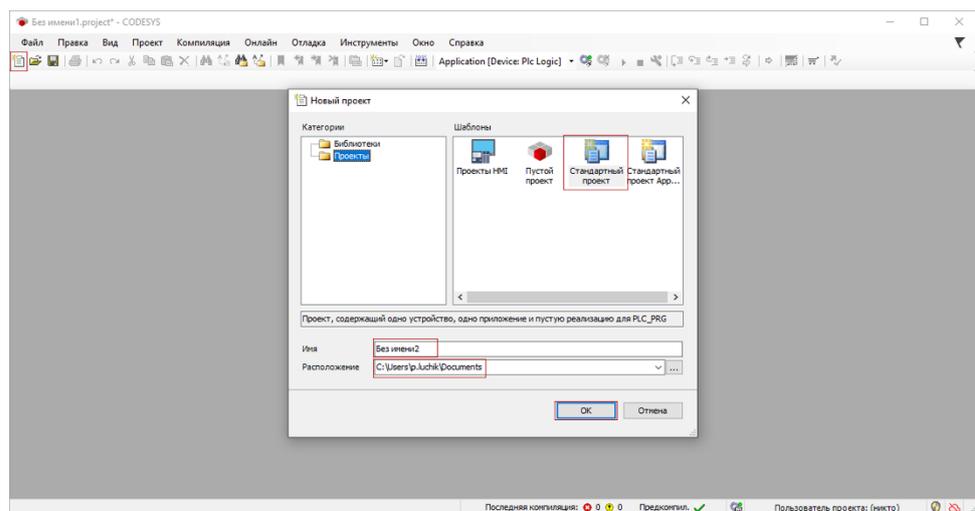
Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.



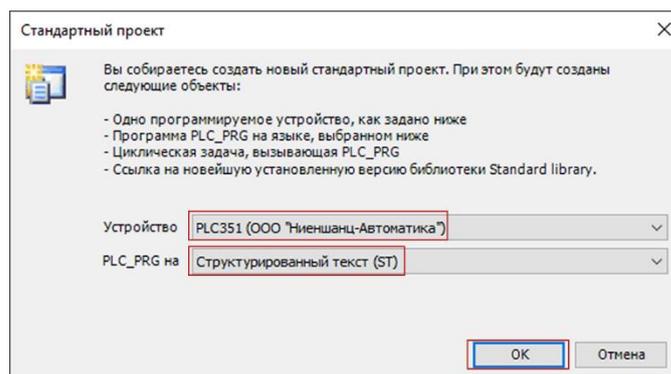


4.5. Функция Modbus TCP клиента/сервера

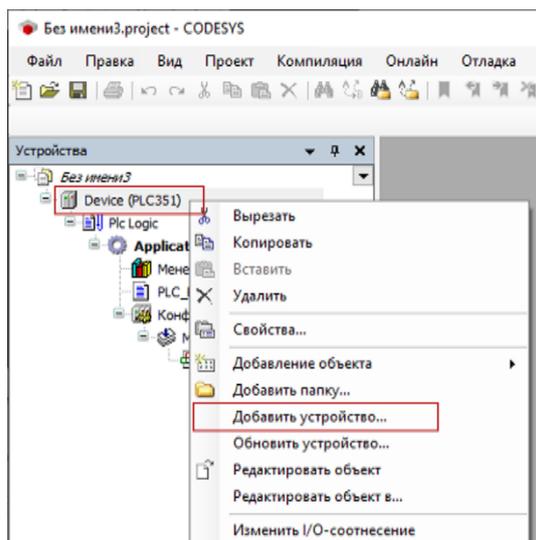
Перед выполнением операций в данном разделе рекомендуется ознакомиться с Приложением 7. Первым шагом является создание проекта, как показано ниже:



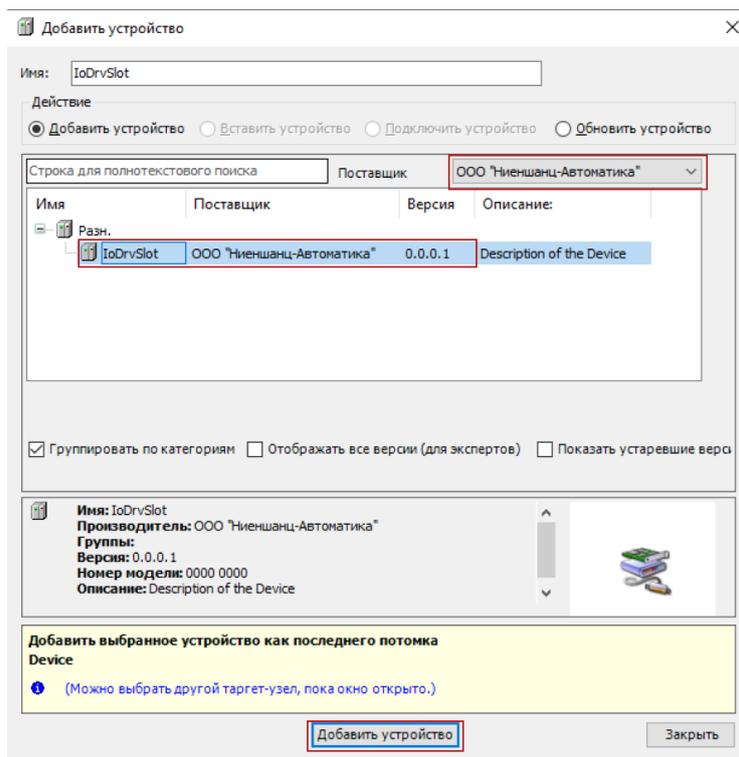
Затем выберите устройство PLC351. Если устройство не удастся найти, обратитесь к разделу [4.2.1 Создание нового проекта](#) для создания проекта и установки файла описания устройства.



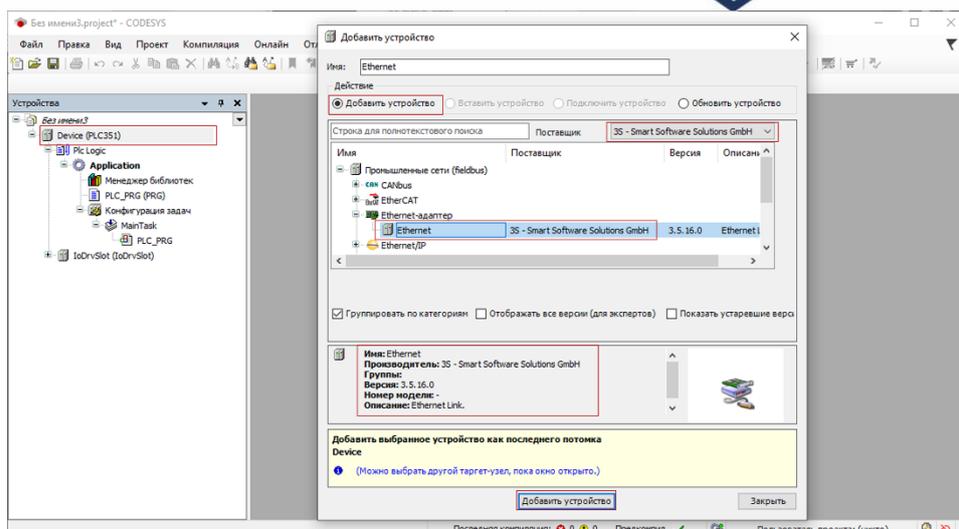
После автоматического создания файловой структуры проекта нажмите правой кнопкой мыши на PLC351 и выберите «Добавить устройство...».



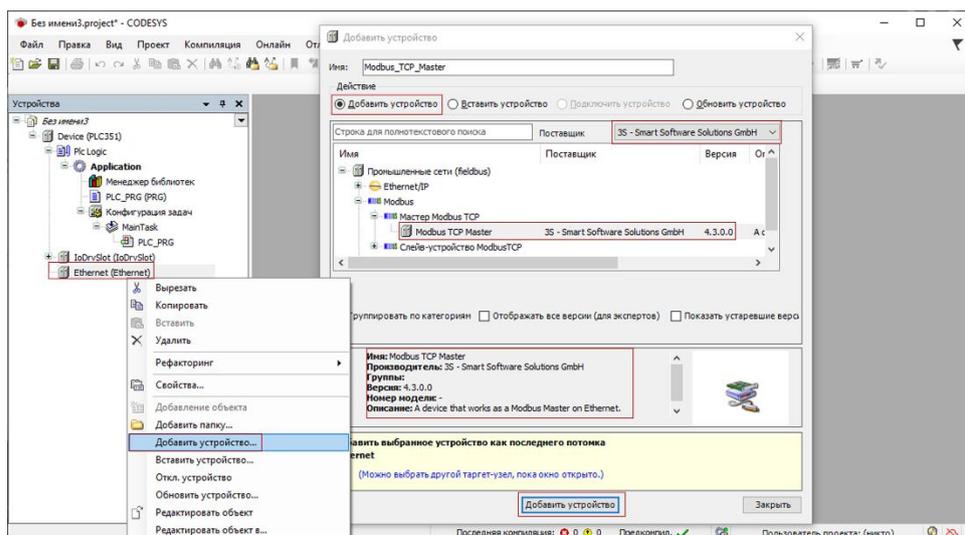
В открывшемся интерфейсе добавьте устройство «IoDrvSlot» в проект. Если данное устройство не отображается в списке, выполните действия из раздела [4.2.1 Создание нового проекта](#) по созданию проекта и установке файла описания устройства.



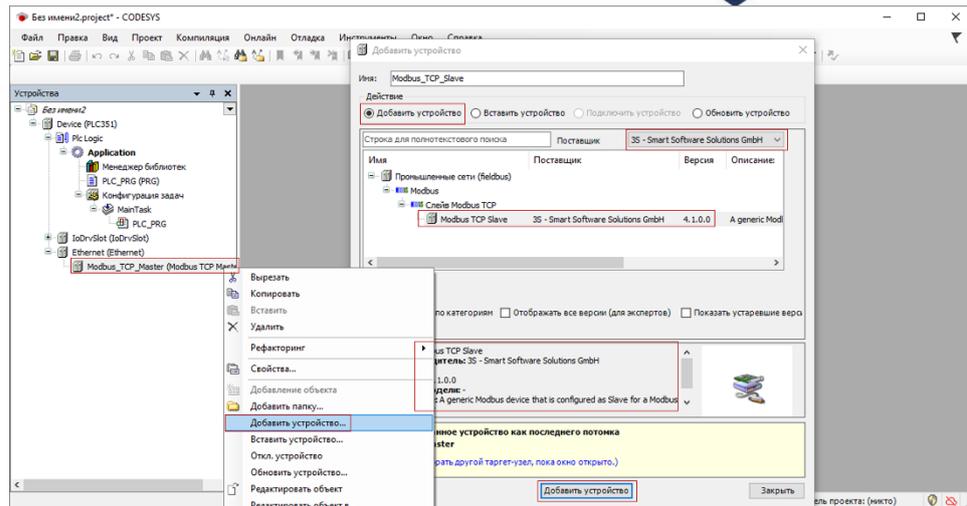
Аналогичным образом найдите в списке устройств «Ethernet Device» и добавьте его в проект.



Для создания TCP-клиента на базе PLC351 нажмите правой кнопкой мыши по Ethernet-устройству в проекте, выберите «Добавить устройство», затем добавьте устройство с именем «Modbus TCP Master» от производителя 3S – Smart Software Solutions GmbH.



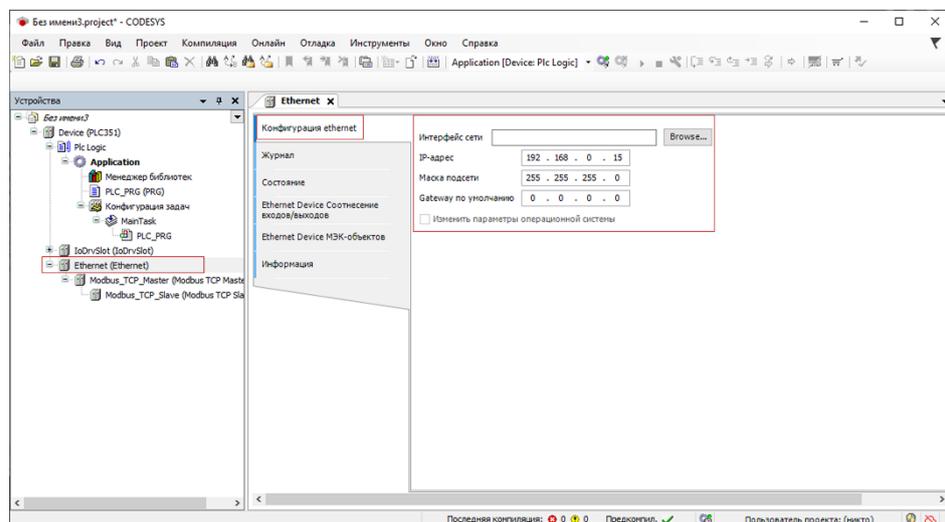
Для добавления Modbus TCP Slave в проект нажмите правой кнопкой мыши по ранее добавленному «Modbus TCP Master» и выберите “Добавить устройство”, затем добавьте устройство «Modbus TCP Slave» от производителя 3S - Smart Software Solutions GmbH.



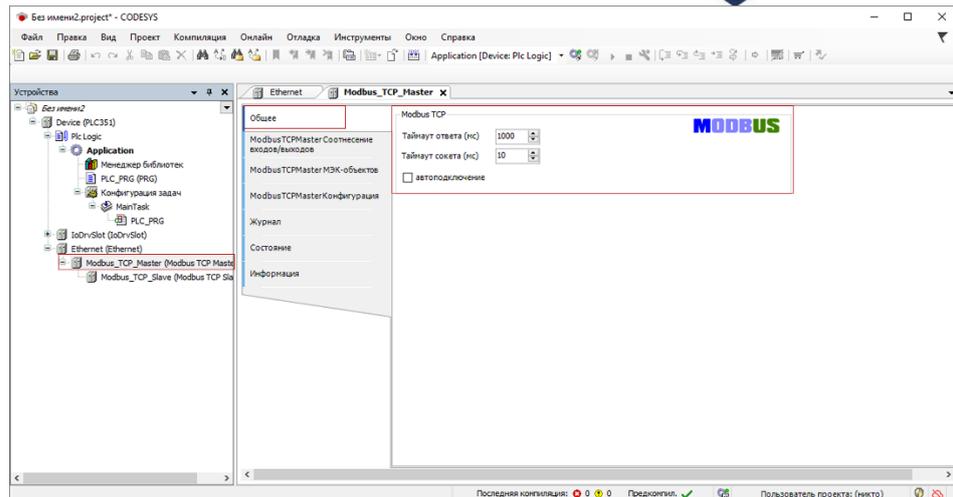
Это позволит настроить параметры ведущего устройства и подключение к стороннему ведомому устройству. В данном примере используется симулятор Modbus Slave для эмуляции подключенного ведомого устройства.



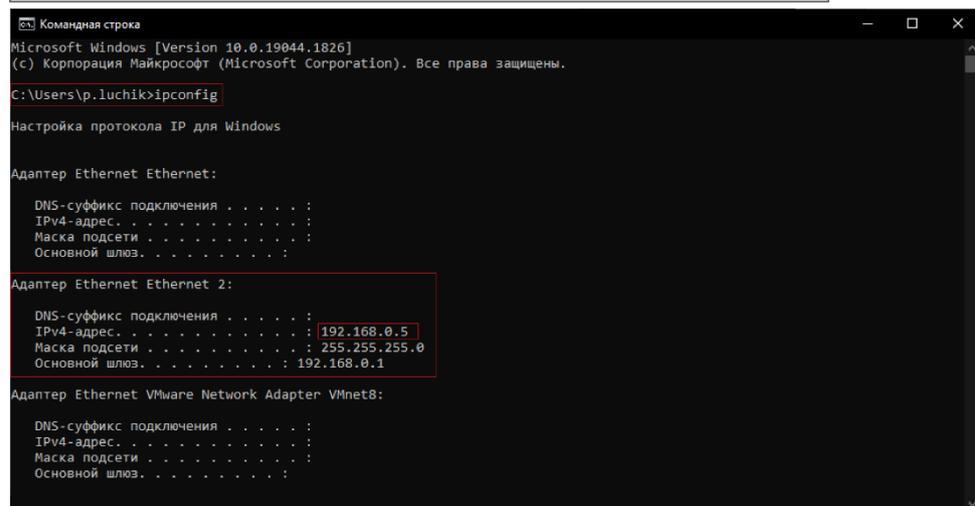
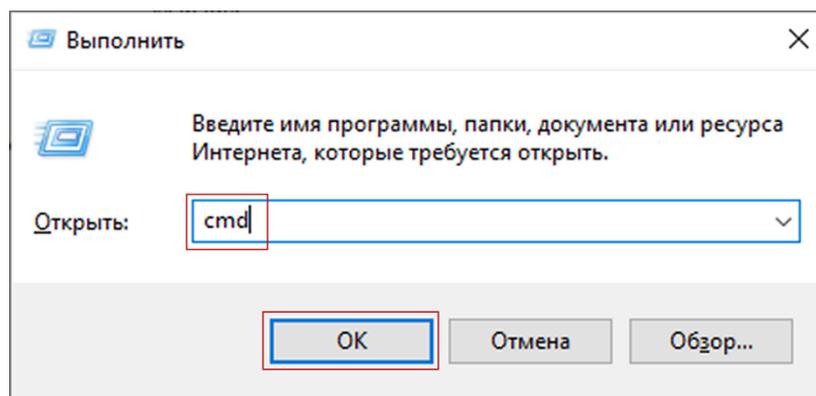
Для настройки сетевого интерфейса дважды нажмите «Ethernet» в интерфейсе CODESYS и перейдите в раздел «Конфигурация ethernet» в правой части экрана. В поле IP-адреса необходимо ввести IP-адрес PLC351, который можно получить из параметров конфигурации (раздел [3.3.4 Просмотр параметров конфигурации](#)) или считать через LadogaIO Utility.



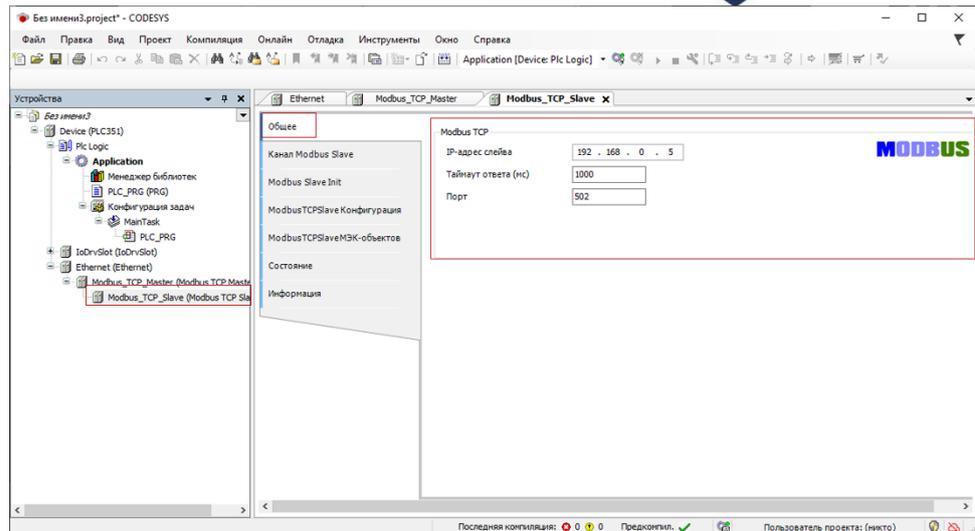
Для настройки Modbus TCP Master Device в интерфейсе CODESYS необходимо дважды нажать по устройству и в правой части экрана установить значения «Таймаут ответа» и «Таймаут сокета», а также активировать функцию «автоподключение».



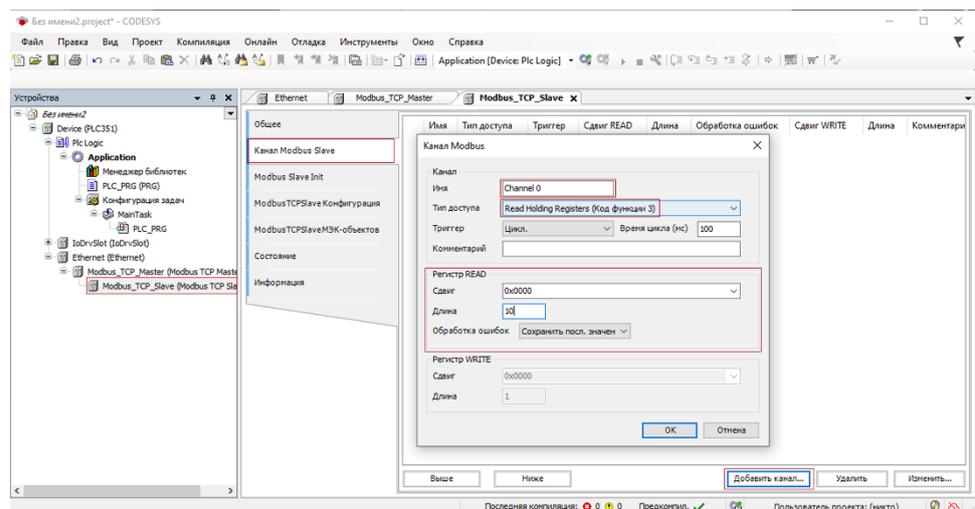
Аналогичным образом для настройки Modbus TCP Slave device требуется указать IP-адрес «IP-адрес слейва» (адрес локального ПК с запущенным симулятором), «Таймаут ответа» и «Порт». Чтобы узнать IP-адрес компьютера, нажмите Win+R, введите cmd, затем в открывшемся окне введите команду ipconfig и нажмите Enter.



В данном случае IPv4-адрес составляет 192.168.0.5, поэтому в интерфейсе CODESYS необходимо указать этот адрес для ведомой станции, с портом 502 (стандартный порт Modbus).



После этого следует настроить каналы Modbus slave через функцию «Добавить канал...», где в примере добавлен канал типа «Read Holding Registers» длиной 10 WORD.



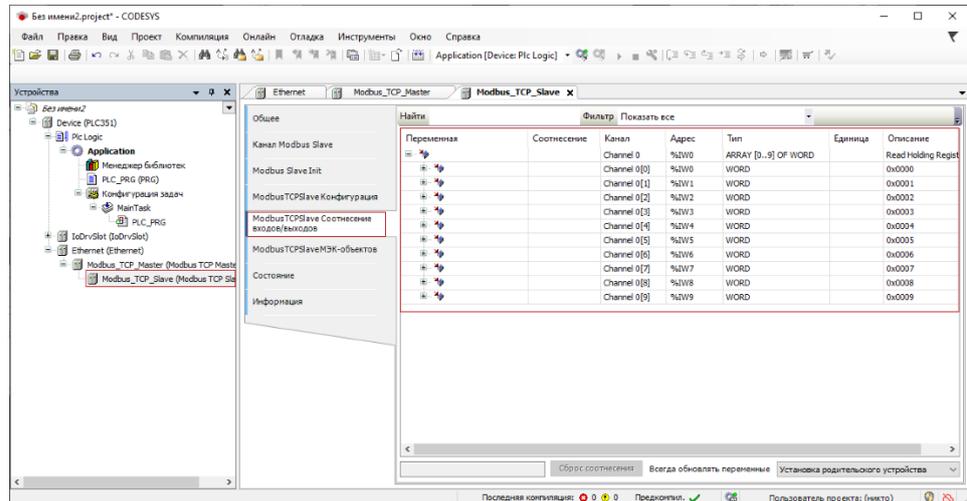
После добавления канала в правом меню становится доступна опция «ModbusTCPSlave Соотнесение входов/выходов», позволяющая просмотреть адресное пространство, выделенное для данного канала в PLC351. Это отображает соответствие между Modbus-регистрами и внутренними переменными контроллера.

ПРИМЕЧАНИЕ

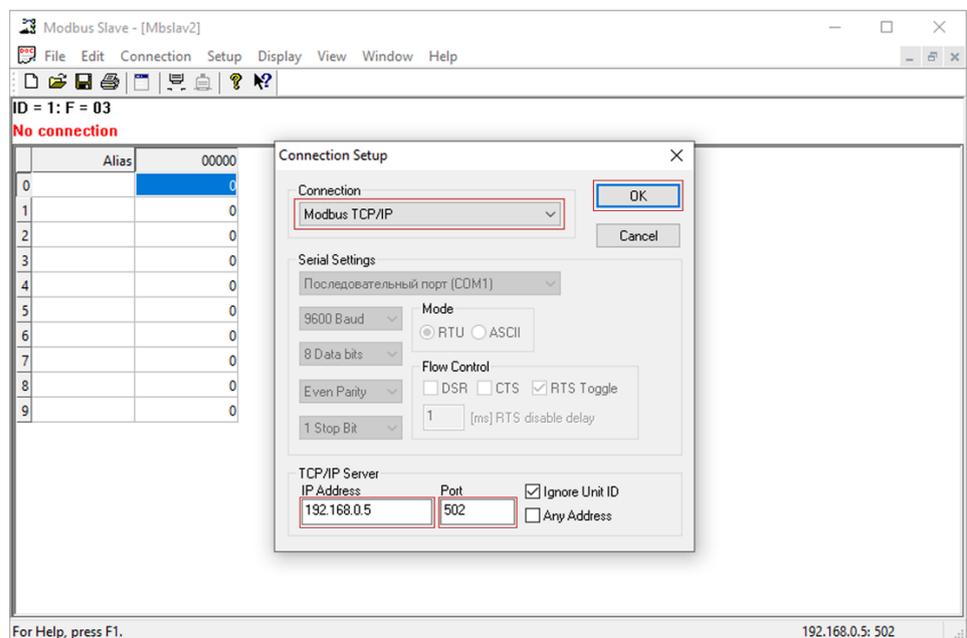
НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- При настройке каналов Modbus TCP необходимо учитывать ограничения на длину канала, указанные в разделе [2.1 Общие характеристики](#).

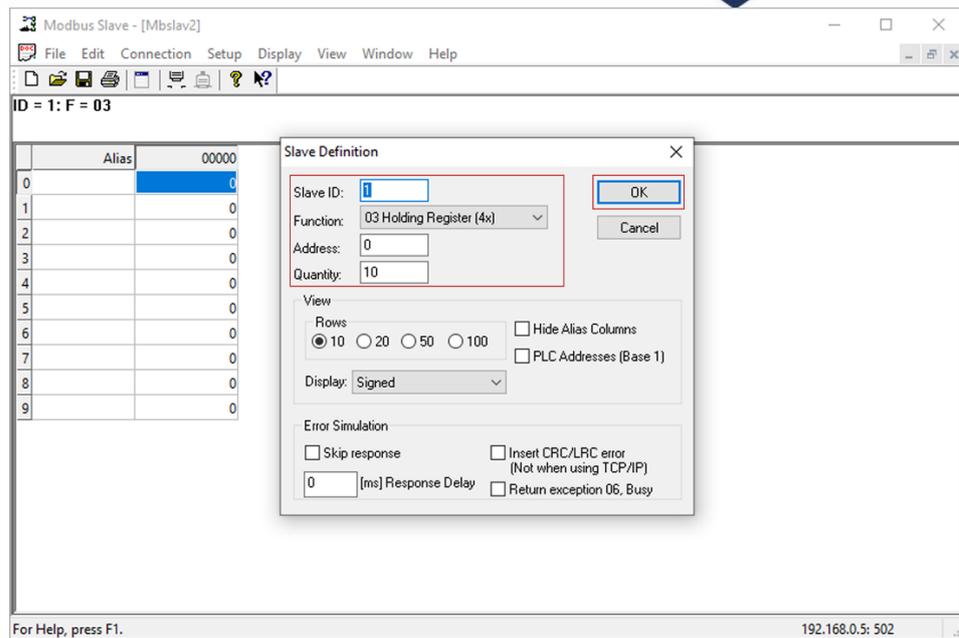
Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.



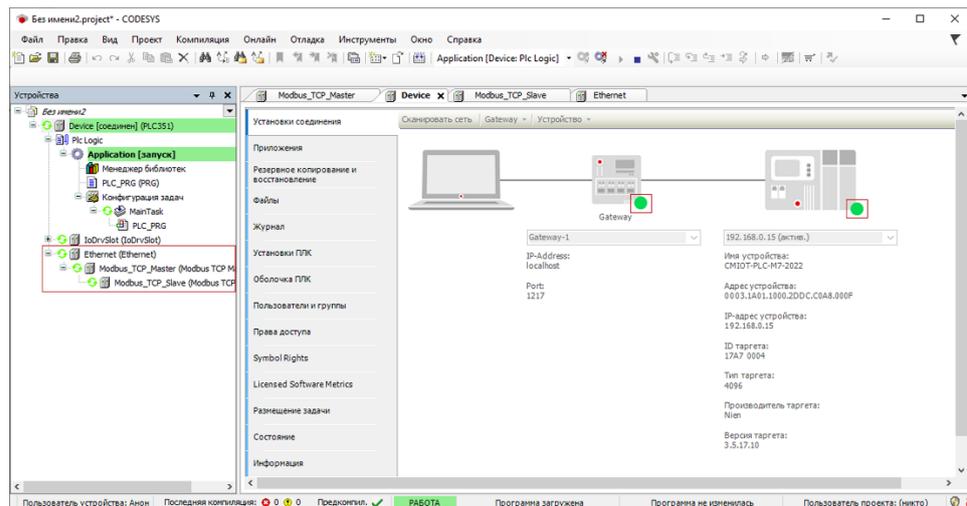
Откройте симулятор ведомой станции «Modbus Slave» и создайте новое окно Mbslavel (Ctrl+N). Для подключения нажмите F3 и введите IP-адрес 192.168.0.5, полученный ранее через cmd.



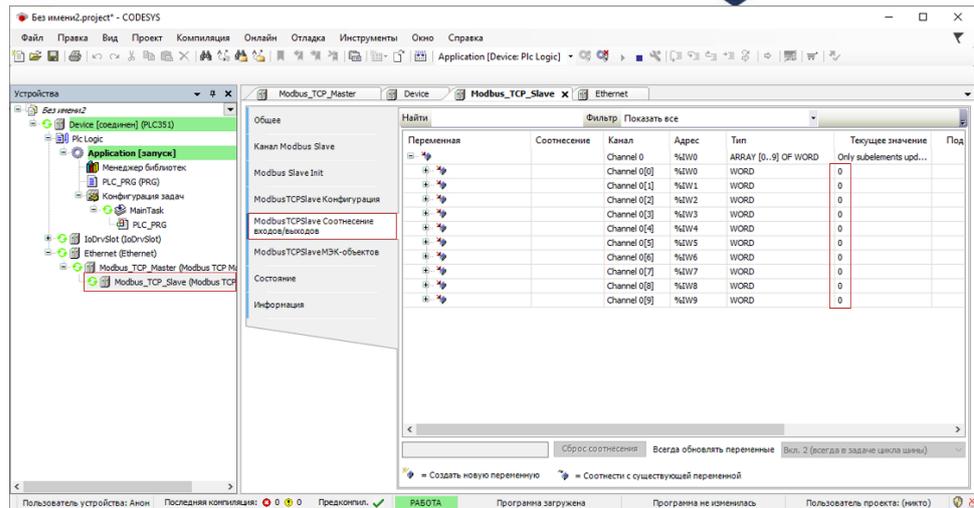
Нажмите правой кнопкой мыши в области окна Mbslavel, выберите «Slave Definition» и настройте параметры в соответствии с конфигурацией канала «Modbus TCP Slave» в CODESYS. Несоответствие параметров вызовет ошибки связи.



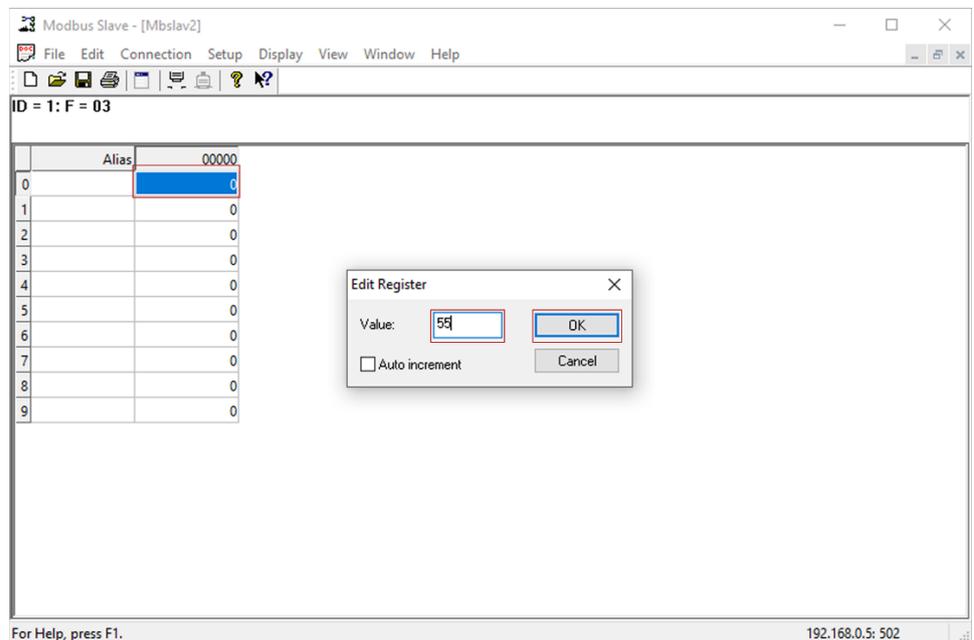
После настройки симулятора вернитесь в CODESYS, загрузите проект в PLC351 (см. [раздел 4.4](#)) и переведите все устройства в рабочее состояние.



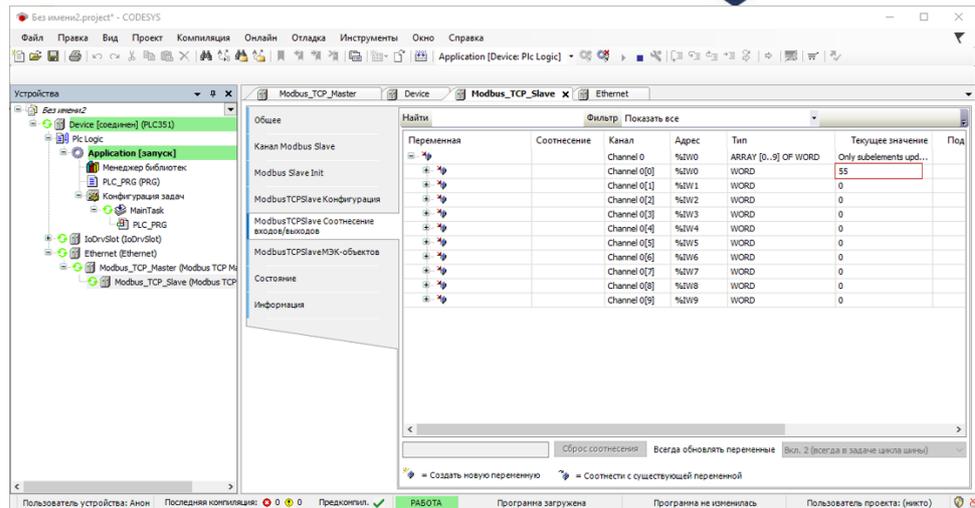
Успешное соединение подтверждается возможностью мониторинга значений через меню «ModbusTCPSlave Соотнесение входов/выходов» в интерфейсе «Modbus TCP Slave».



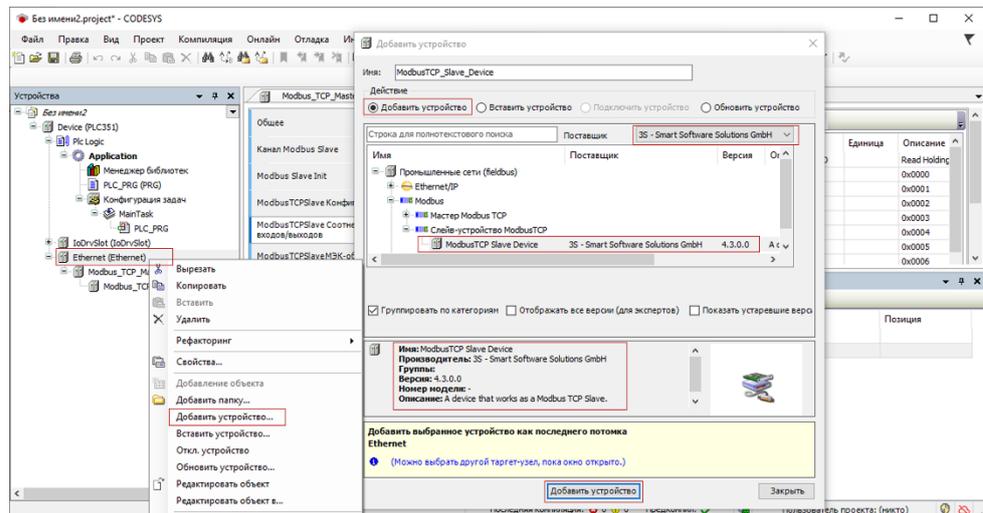
В симуляторе Modbus Slave дважды нажмите по первому значению данных, измените значение «Value» на 55 и подтвердите.



В интерфейсе CODESYS соответствующее значение типа WORD с адресом %IW0 также изменится на 55, что подтверждает корректную работу Modbus TCP мастера.



Для настройки **PLC351** в качестве сервера нажмите правой кнопкой по «Ethernet» в проекте, выберите «Добавить устройство...» и добавьте «Modbus TCP Slave» от производителя 3S-Smart Software Solutions GmbH.

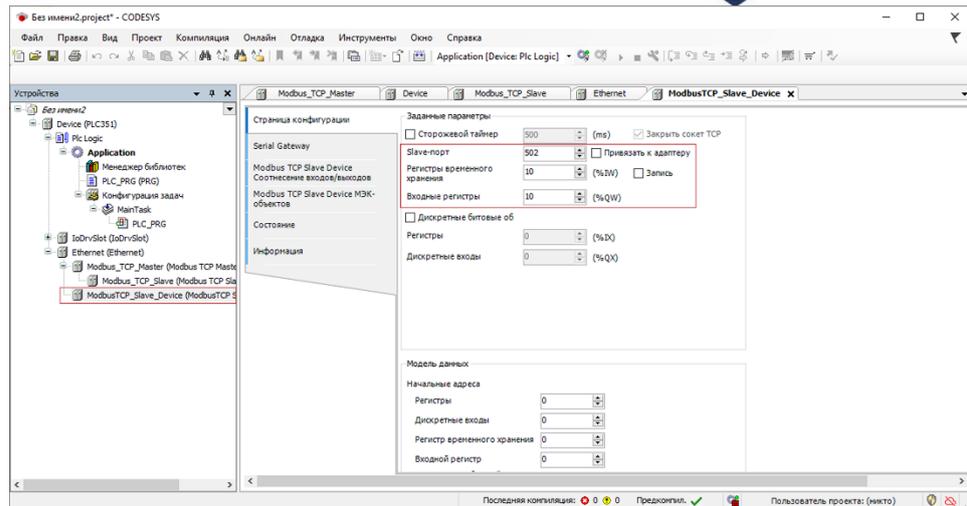


Для конфигурации сервера и подключения стороннего клиента используется симулятор «Modbus Poll».



Modbus Poll

В интерфейсе CODESYS дважды нажмите «Modbus TCP Slave» и в правой панели выберите «General», где задаются параметры «Slave-порт», «Регистры временного хранения», «Входные регистры», «Регистры», «Дискретные входы».



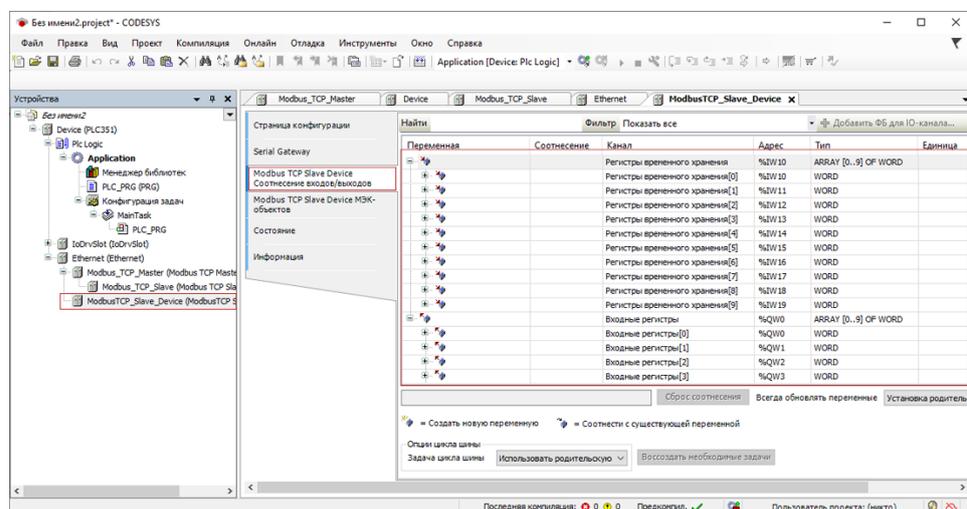
После настройки через «ModbusTCPSlave Соотнесение входов/выходов» можно посмотреть адресное отображение в PLC351 для созданного ведомого устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

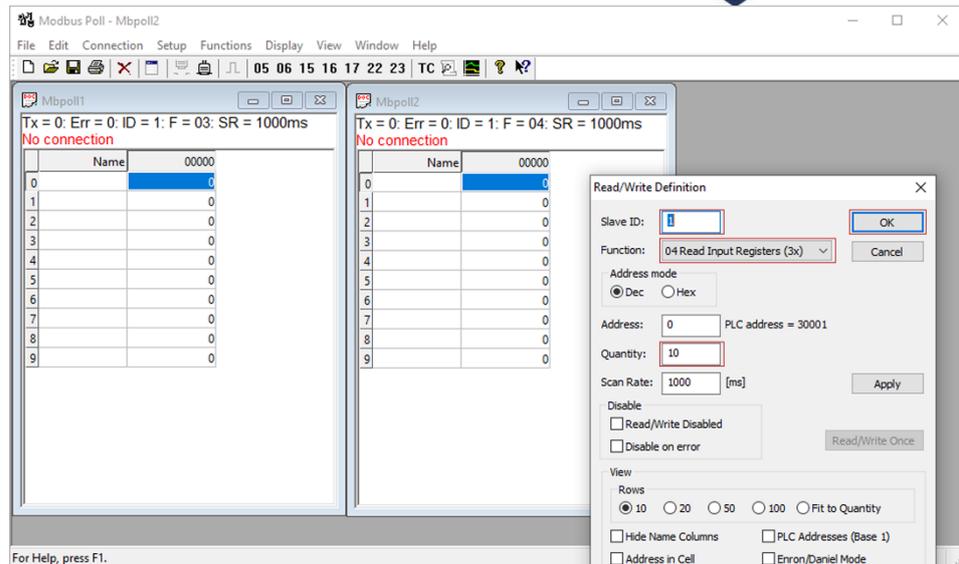
НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- При настройке каналов Modbus TCP необходимо учитывать ограничения на длину канала, указанные в разделе [2.1 Общие характеристики](#).

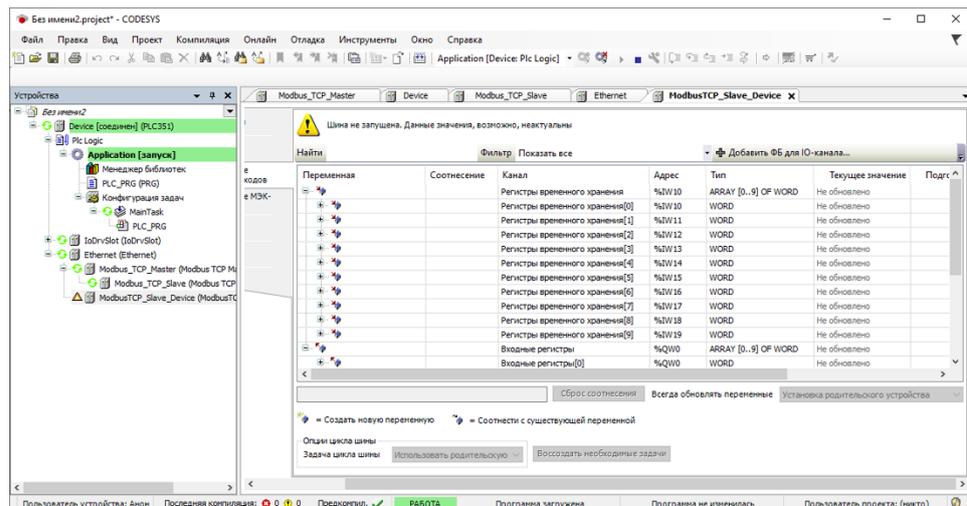
Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.



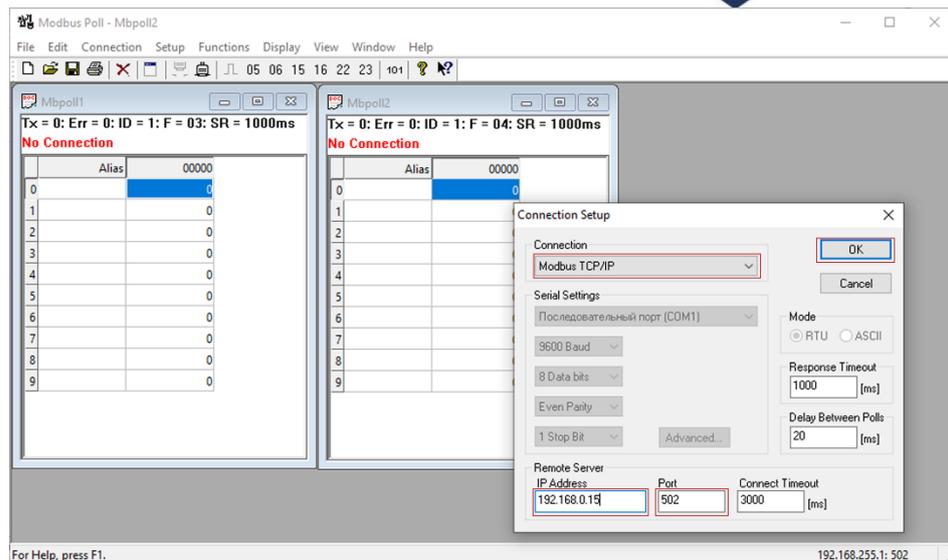
Откройте симулятор ведущей станции «Modbus Poll» и создайте два окна (Ctrl+N). В каждом окне нажмите правой кнопкой мыши на пустой области и выберите «Read/Write Definition». В первом окне установите функцию «03 Read Holding Registers (4x)» с количеством регистров, соответствующим настройке Holding registers в CODESYS. Во втором окне выберите «04 Read Input Registers (3x)» с длиной, равной значению Input registers из CODESYS.



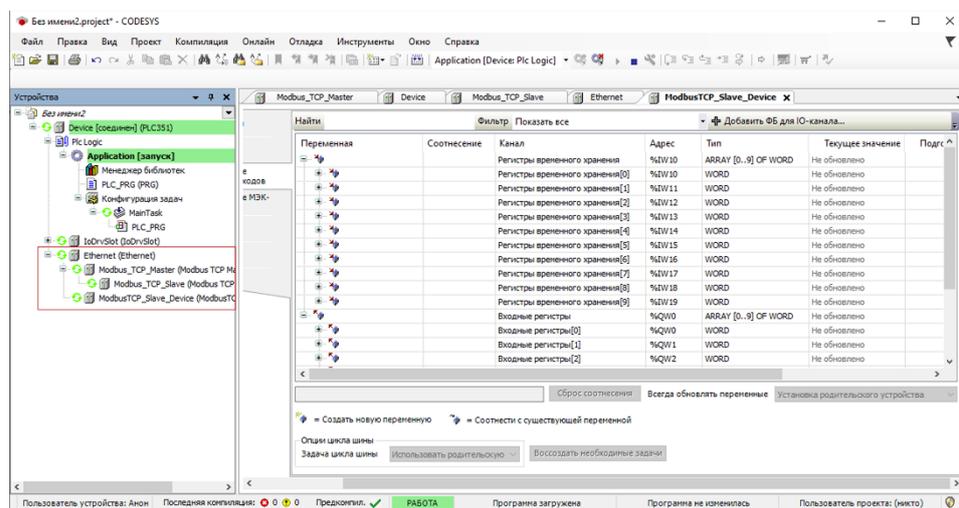
После настройки Modbus Poll перезагрузите проект в PLC351 (см. [раздел 4.4](#)). Сообщение «Шина не запущена» является нормальным состоянием при первоначальном подключении и не указывает на ошибку соединения.



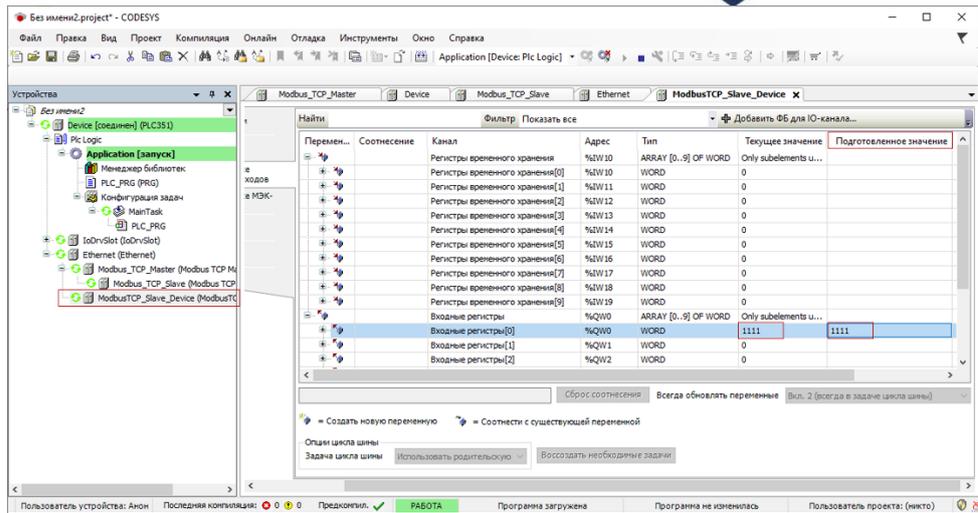
В программе Modbus Poll нажмите F3 для установки соединения, укажите тип подключения, IP-адрес и номер порта в открывшемся окне «Connection Setup».



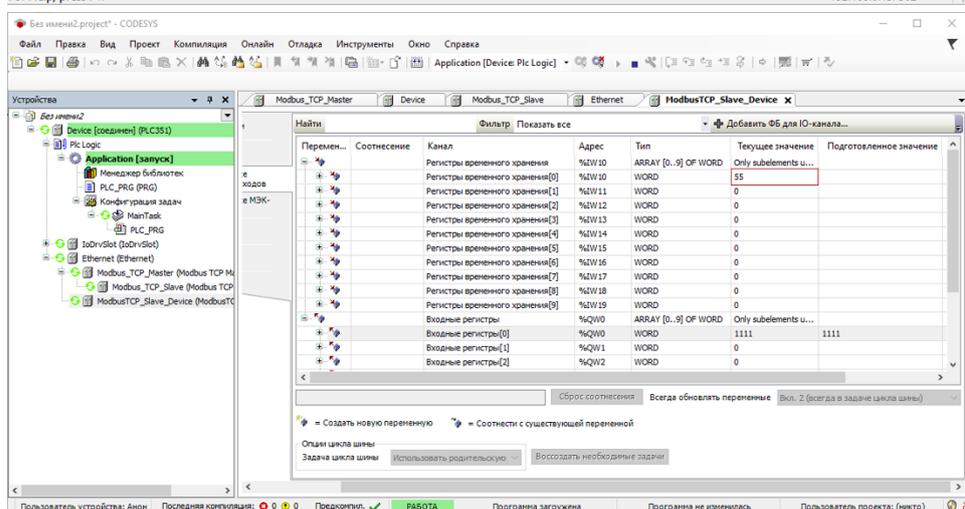
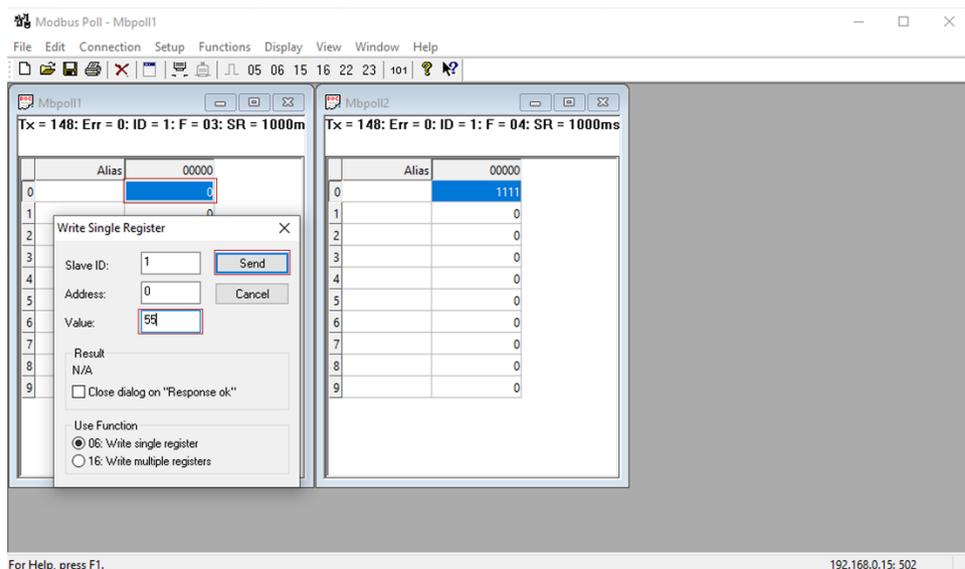
В интерфейсе CODESYS можно убедиться, что все устройства перешли в рабочее состояние.



Для проверки связи в разделе «ModbusTCP Slave Соотнесение входов/выходов» дважды нажмите на значение входного регистра, измените его на 1111 и примените изменения комбинацией клавиш Ctrl+F7.



В интерфейсе «Modbus Poll» значение во втором окне (Mbpoll2) успешно изменилось на 1111. При изменении первого значения в окне Mbpoll1 на 55 соответствующее значение входного регистра в CODESYS также обновится, подтверждая корректную двустороннюю связь.



Тестирование функции Modbus TCP клиент/сервер устройства PLC351 завершено.

4.6 Функция Modbus RTU Master

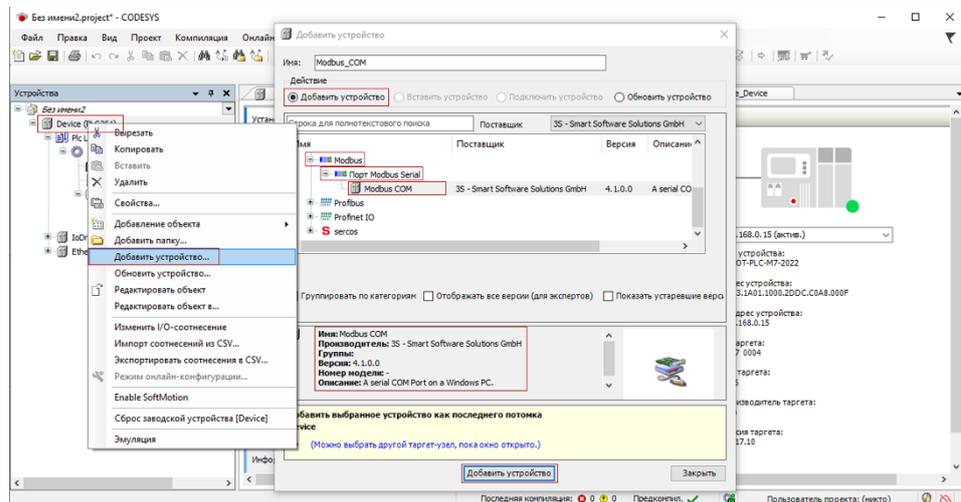
ПРИМЕЧАНИЕ

НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

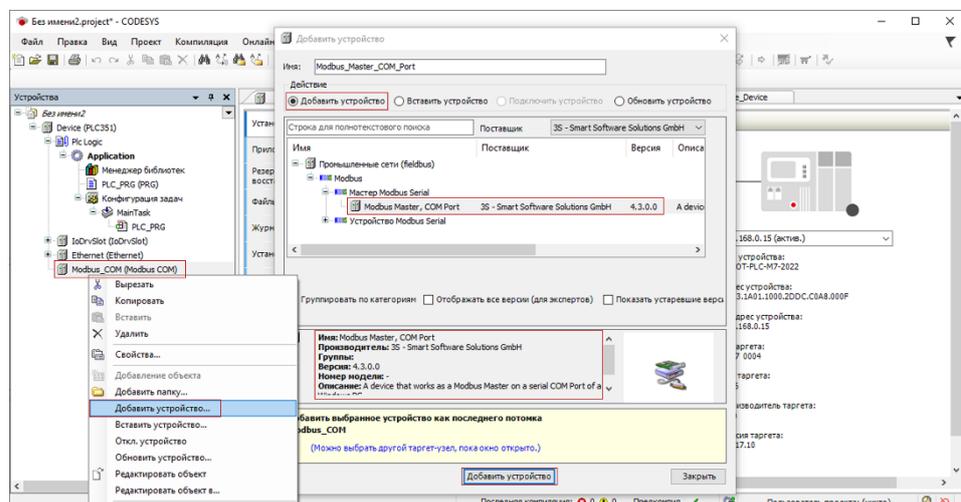
• Перед началом работы с функцией Modbus RTU Master необходимо подготовить оборудование: ознакомиться с требованиями в Приложении 7.2.3, приобрести USB-to-485 конвертер и подключить его к RS-485 устройства PLC351 (подробности подключения см. в [разделе 2.3.2](#)).

Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.

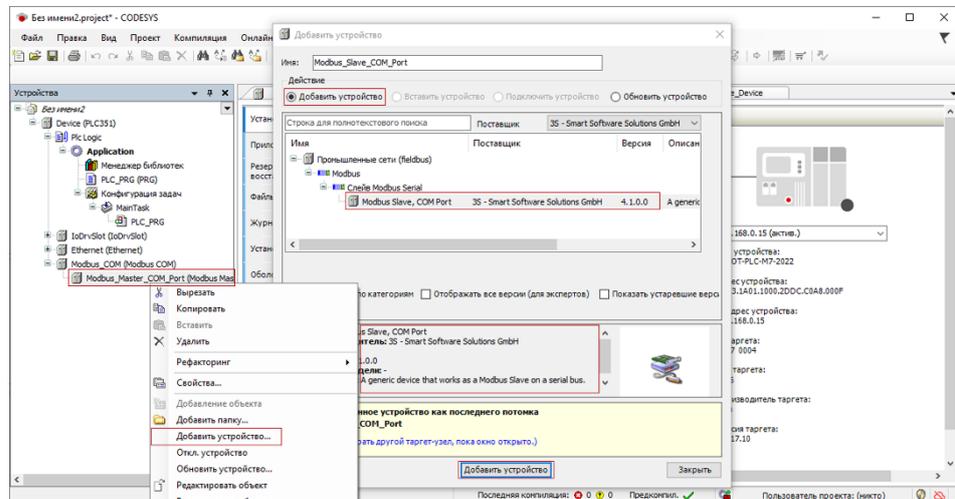
Для настройки Modbus RTU Master в существующем проекте требуется нажать правой кнопкой мыши на PLC351 и выбрать «Добавить устройство...». В открывшемся списке необходимо найти и выбрать устройство «Modbus COM» из категории «Порт Modbus Serial» от производителя 3S-Smart Software Solutions GmbH.



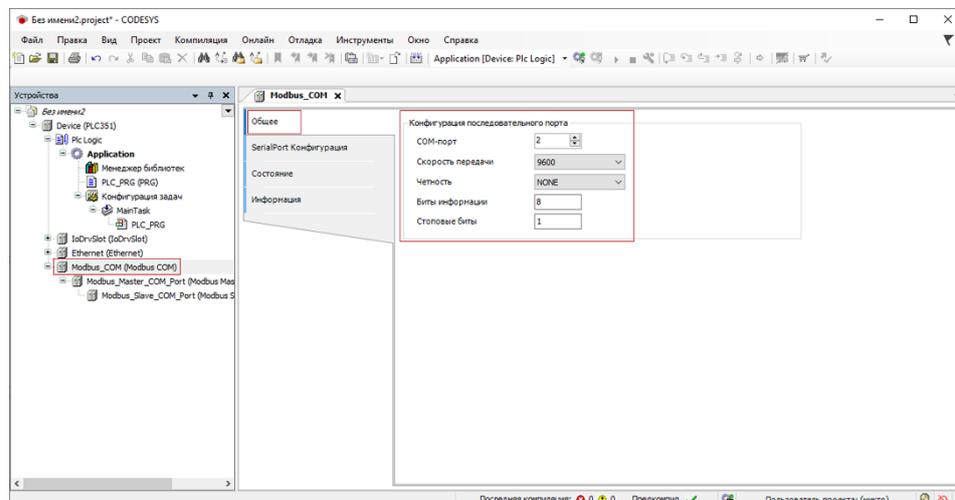
После добавления этого устройства нужно нажать правой кнопкой на созданном «Modbus COM» в дереве проекта и добавить ведущее устройство, выбрав «Modbus Master, COM Port».



После создания «Modbus Master, COM Port» в дереве проекта нажмите по нему правой кнопкой мыши и выберите «Добавить устройство...» → «Modbus Slave, COM Port».



Создав необходимые устройства, перейдите к настройке параметров: дважды нажмите «Modbus COM» в дереве проекта, в правой панели выберите «Общее» и настройте параметры последовательного порта в соответствии с конфигурацией подключенного оборудования.



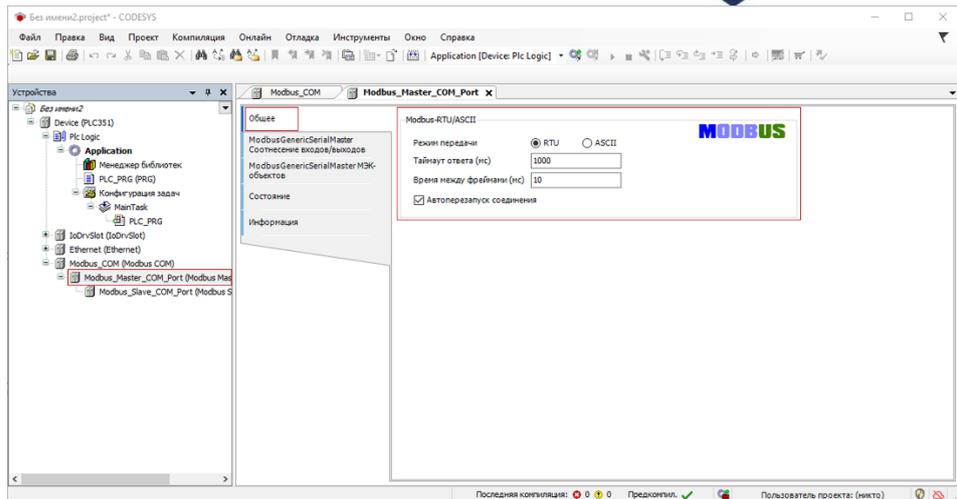
ПРИМЕЧАНИЕ

НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

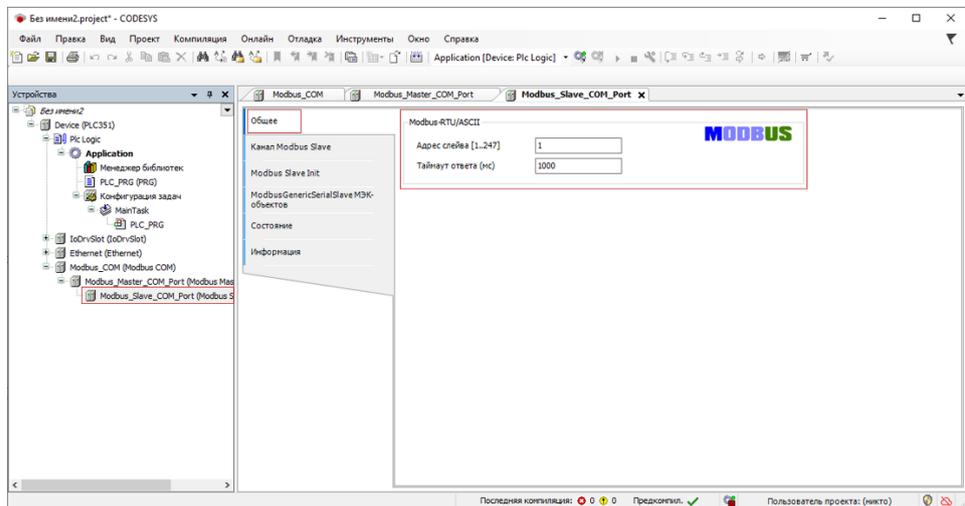
- COM-порт здесь должен быть установлен на 2.

Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.

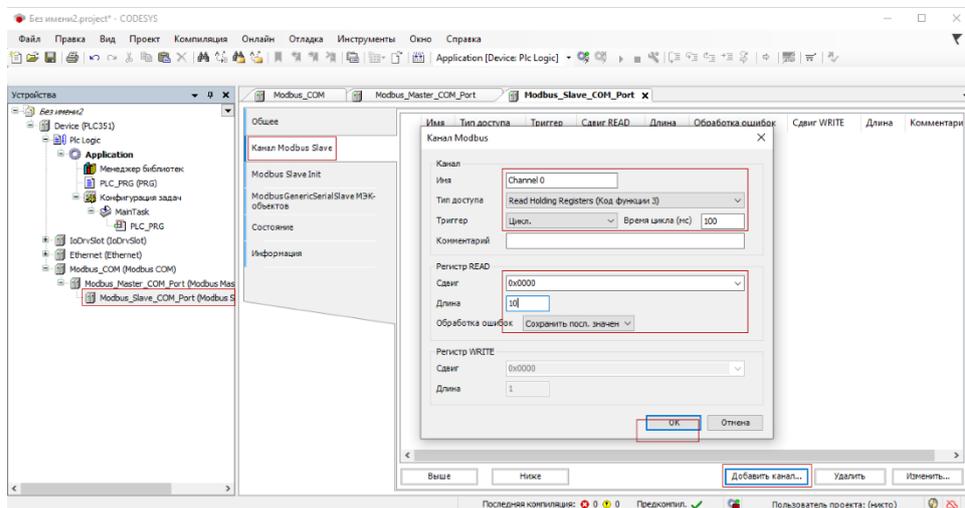
Для настройки Modbus RTU Master дважды нажмите на «Modbus Master COM Port» и в правой панели выберите «Общее». Установите режим передачи «RTU», задайте таймаут ответа и время между фреймами, активируйте опцию «Автоперезапуск соединения».



Аналогично для ведомого устройства: выберите «Modbus Slave COM Port», укажите адрес слейва и таймаут ответа.



Создайте новый канал через «Канал Modbus Slave» → «Добавить канал...», где задаются параметры запросов.



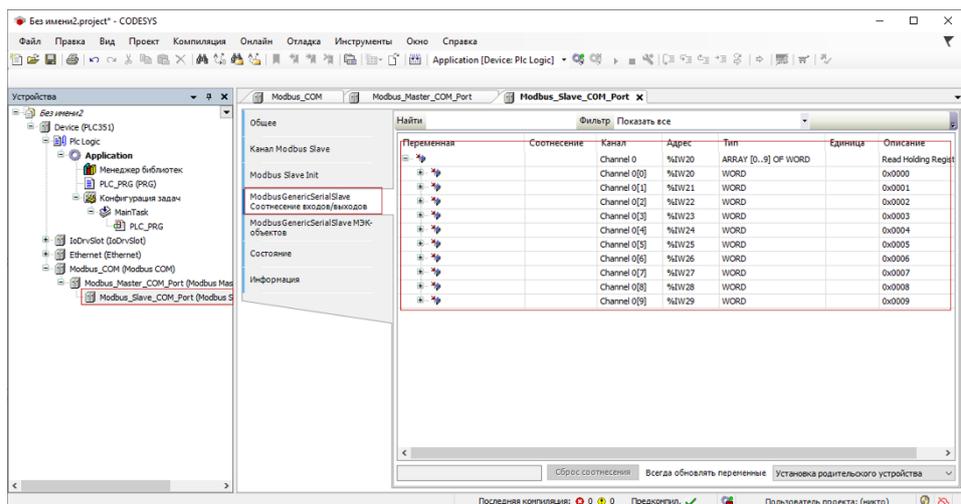
После добавления канала в меню станет доступна опция «ModbusGenericSerialSlave
Соотнесение входов/выходов» для просмотра адресного отображения в PLC351.

ПРИМЕЧАНИЕ

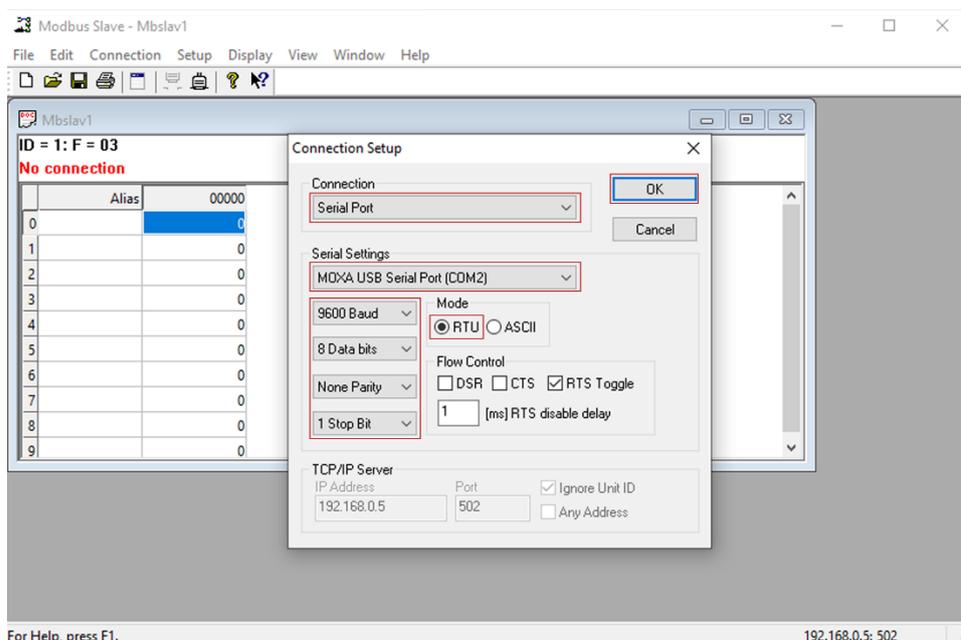
НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- При настройке каналов Modbus TCP необходимо учитывать ограничения на длину канала, указанные в разделе [2.1 Общие характеристики](#).

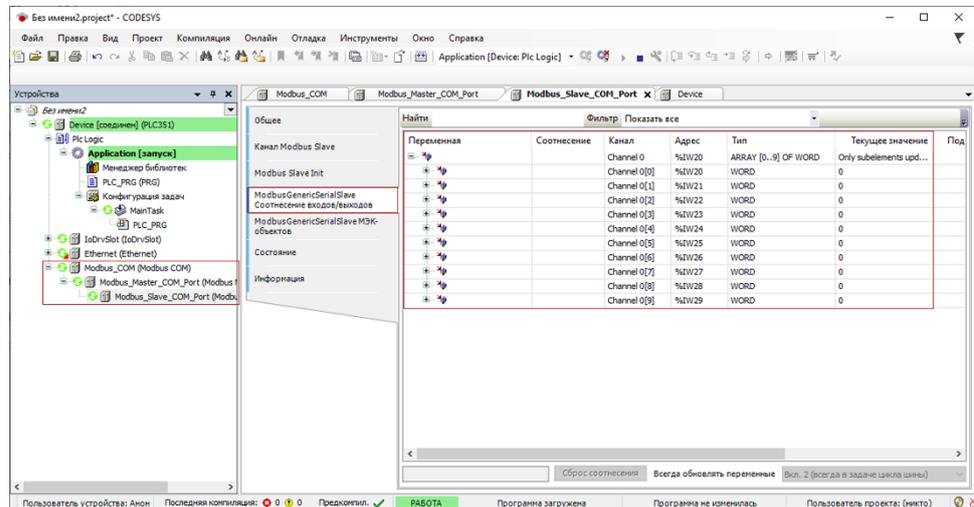
Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.



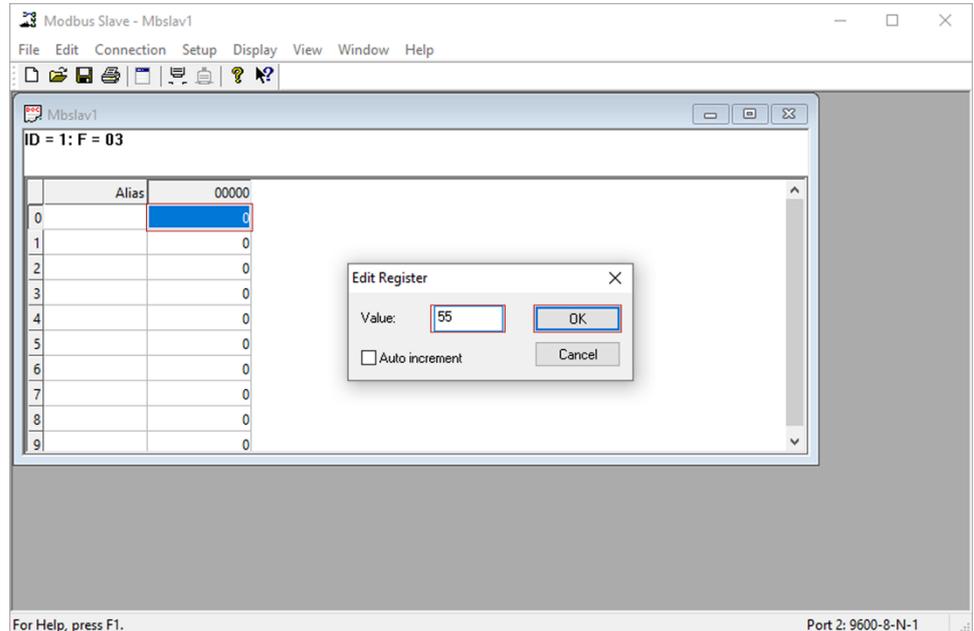
Откройте симулятор Modbus Slave и нажмите F3 для перехода к настройкам соединения. В открывшемся окне выберите тип подключения «Serial Port» и укажите параметры последовательного порта (номер COM-порта, скорость передачи, биты данных, контроль четности, стоп-биты и режим работы), которые должны полностью соответствовать настройкам «Modbus COM» в CODESYS.



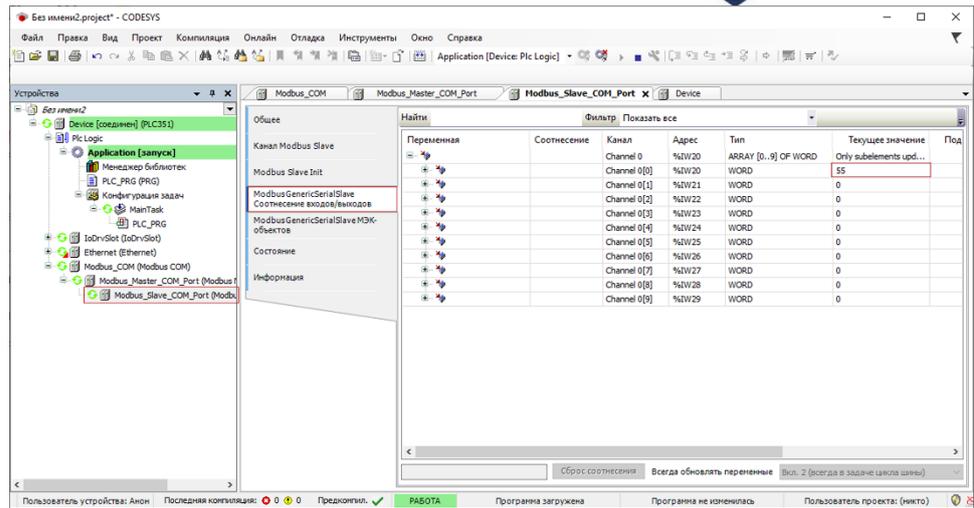
После настройки симулятора вернитесь в CODESYS и загрузите проект в PLC351 (см. [раздел 4.4](#)). Успешное подключение подтверждается переходом всех устройств в статус «РАБОТА». Для мониторинга текущих значений используйте опцию «ModbusGenericSerialSlave Соотнесение входов/выходов» в настройках «Modbus Slave COM Port», где отображаются актуальные данные каналов и их адресное соответствие в PLC351.



В симуляторе Modbus Slave дважды нажмите по первому значению данных, измените его на 55 в появившемся окне редактирования.



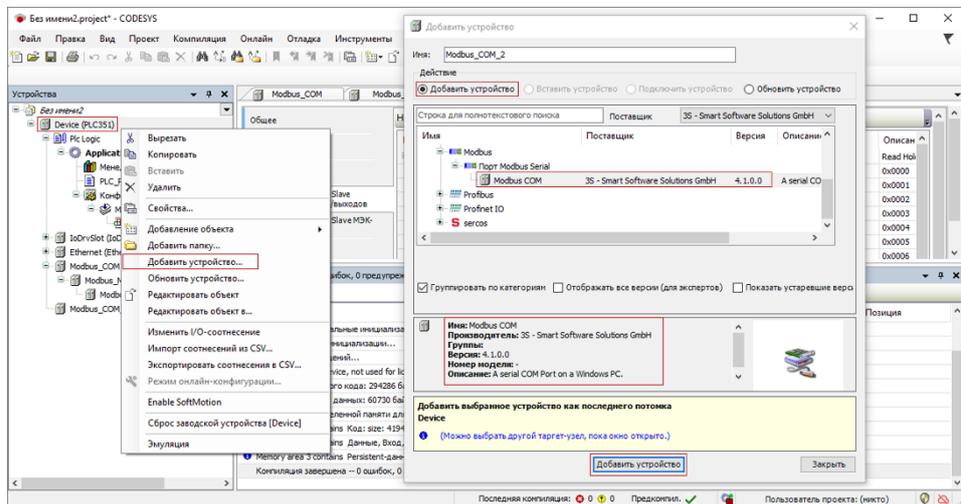
В интерфейсе CODESYS соответствующее значение типа WORD с адресом %IW20 также изменится на 55, что подтверждает корректную работу функции Modbus RTU Master в устройстве PLC351.



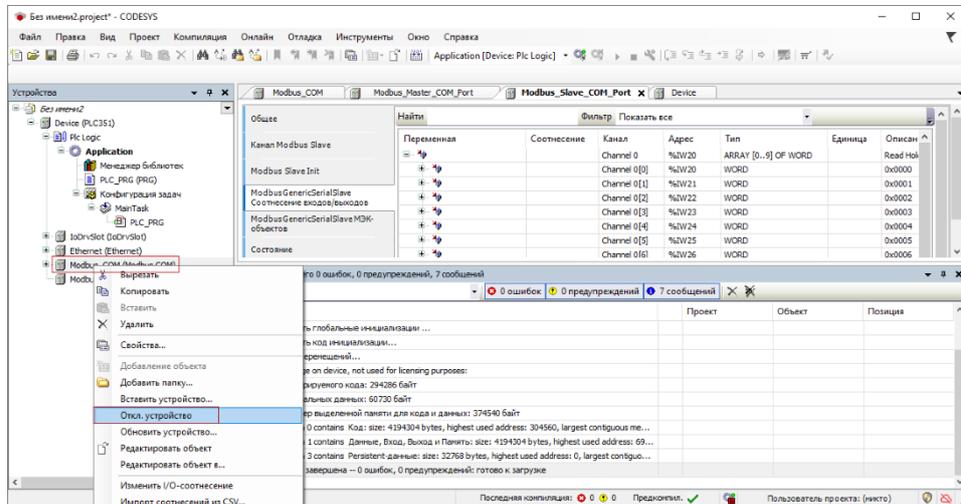
На этом тестирование функции Modbus RTU Master для устройства PLC351 завершено.

4.7 Функция Modbus RTU Slave

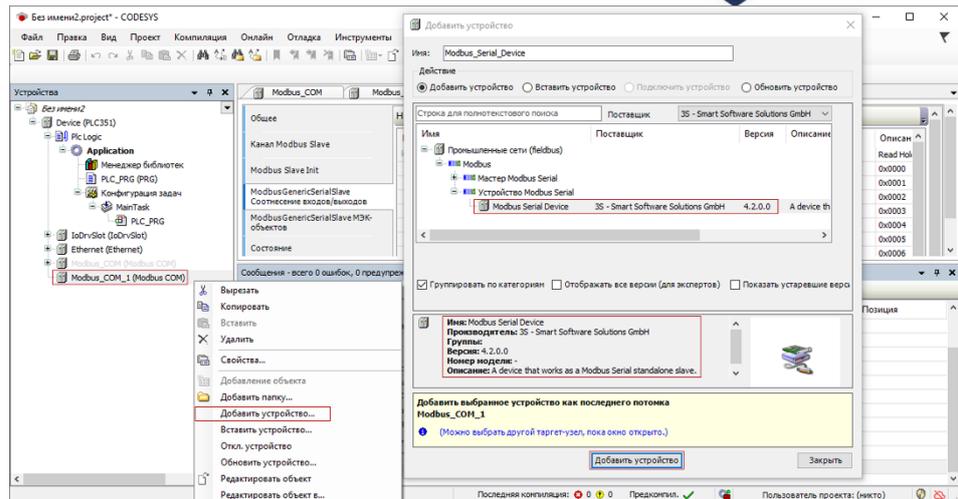
Для настройки PLC351 в качестве Modbus RTU Slave продолжите работу с текущим проектом, нажав правой кнопкой на PLC351 и выбрав «Добавить устройств...» → «Modbus» → «Порт Modbus Serial» → «Modbus COM» (производитель: 3S – Smart Software Solutions GmbH).



Необходимо отключить ранее добавленное устройство Modbus COM, выбрав «Откл. устройство» в его контекстном меню.



После создания нового подключения (Modbus COM 1) добавьте устройство «Modbus Serial Device»



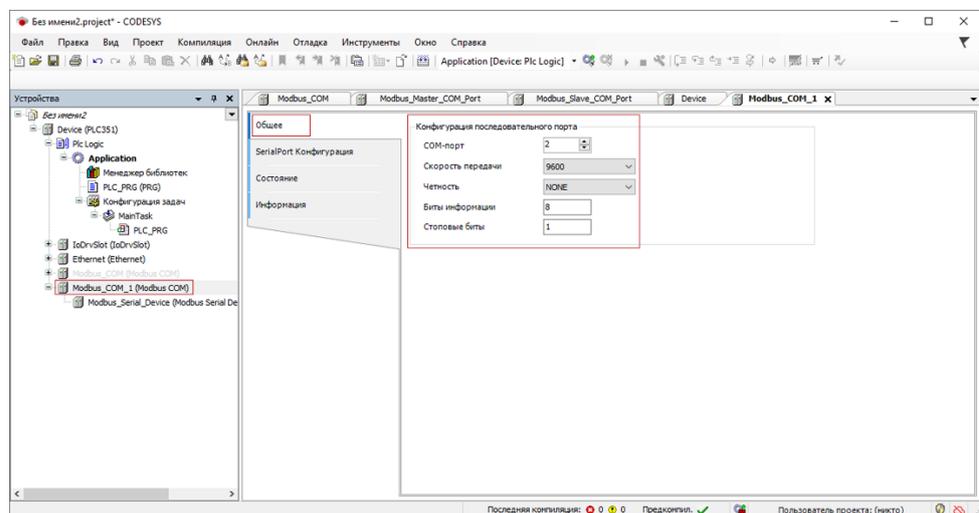
Для конфигурации параметров ведомой станции и подключения стороннего ведущего устройства (симулятора Modbus Poll) дважды нажмите на добавленное устройство «Modbus COM 1» и выберите опцию «Общее» для настройки параметров последовательного порта.

ПРИМЕЧАНИЕ

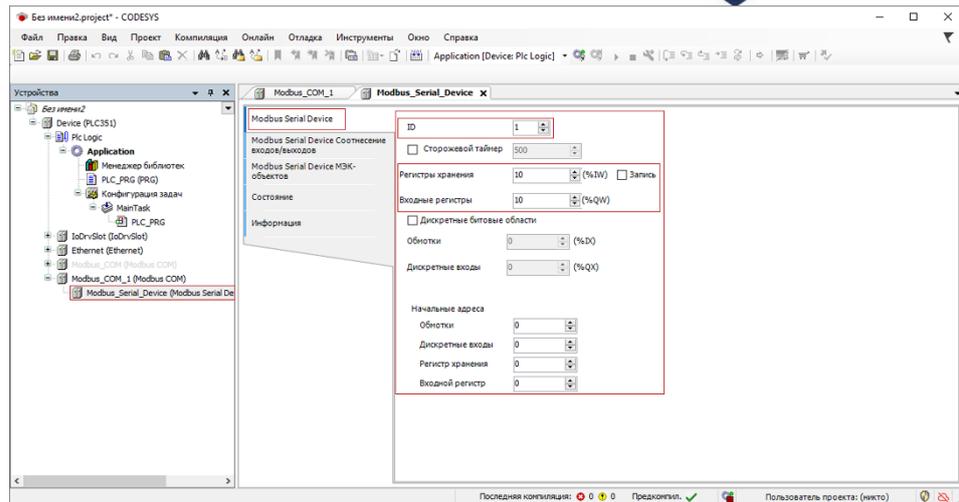
НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- СОМ-порт здесь должен быть установлен на 2.

Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.



Далее откройте «Modbus Serial Device» и в правой панели укажите идентификатор устройства (ID), длину регистров хранения и длину входных регистров.



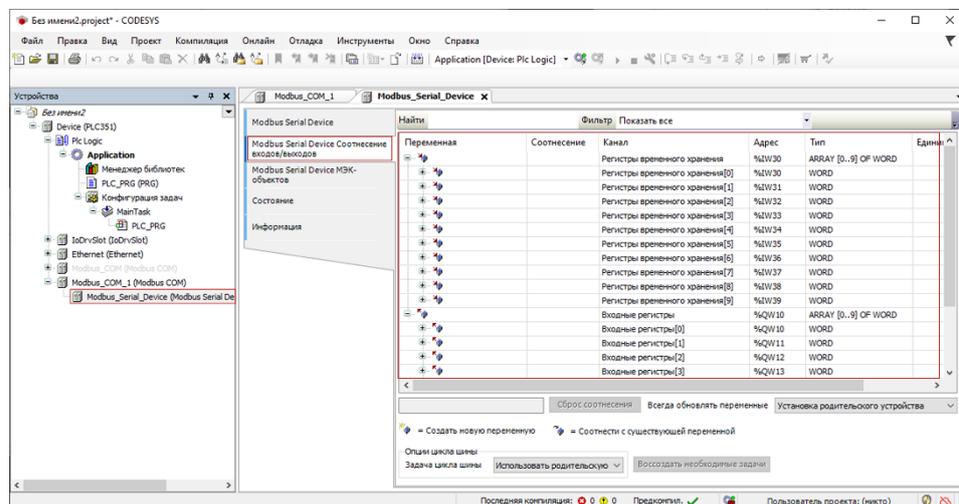
После завершения настройки параметров ведомого устройства, перейдите в раздел «Modbus Serial Device Соотнесение входов/выходов» для просмотра адресного пространства, выделенного в PLC351 для вновь созданного ведомого устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

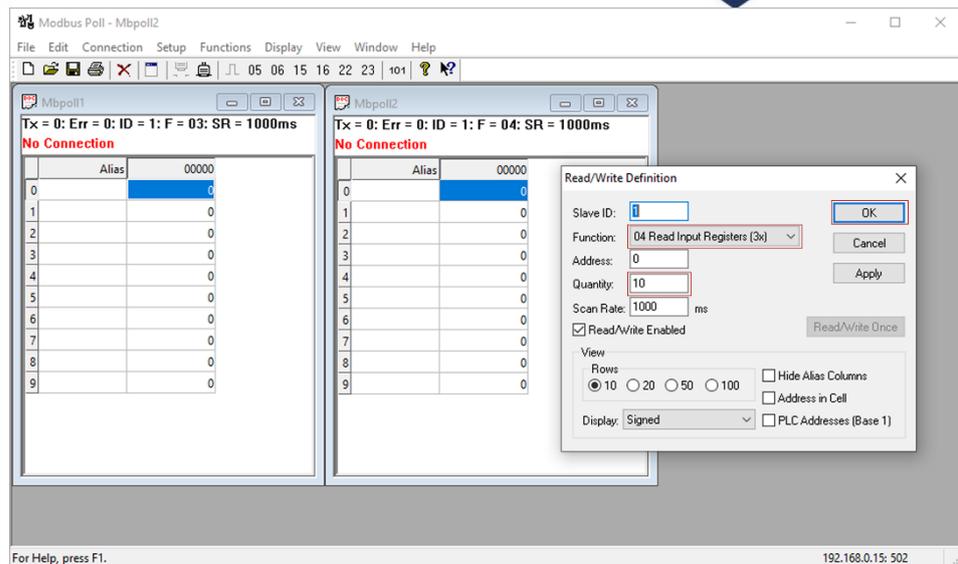
НЕРАБОТОСПОСОБНОСТЬ УСТРОЙСТВА

- При настройке каналов Modbus TCP необходимо учитывать ограничения на длину канала, указанные в разделе [2.1 Общие характеристики](#).

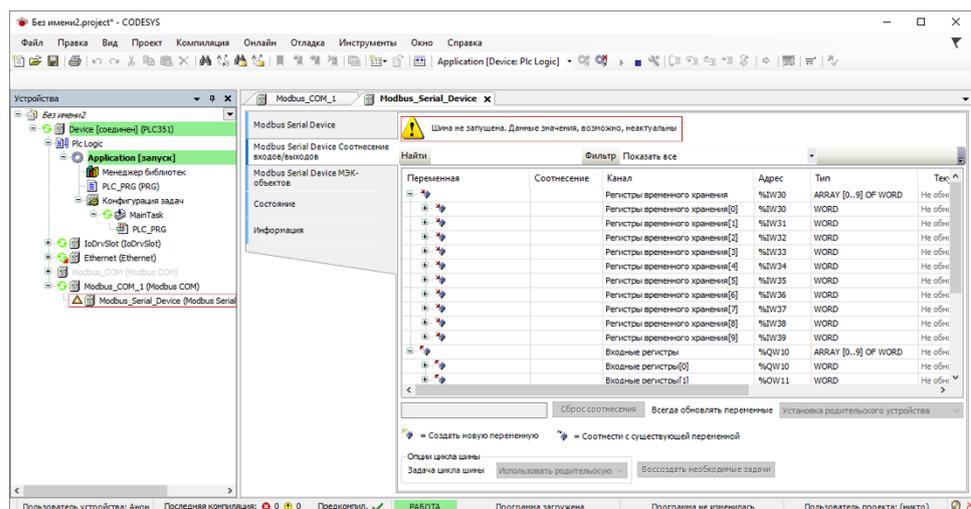
Несоблюдение приведенных выше инструкций может привести к повреждению оборудования.



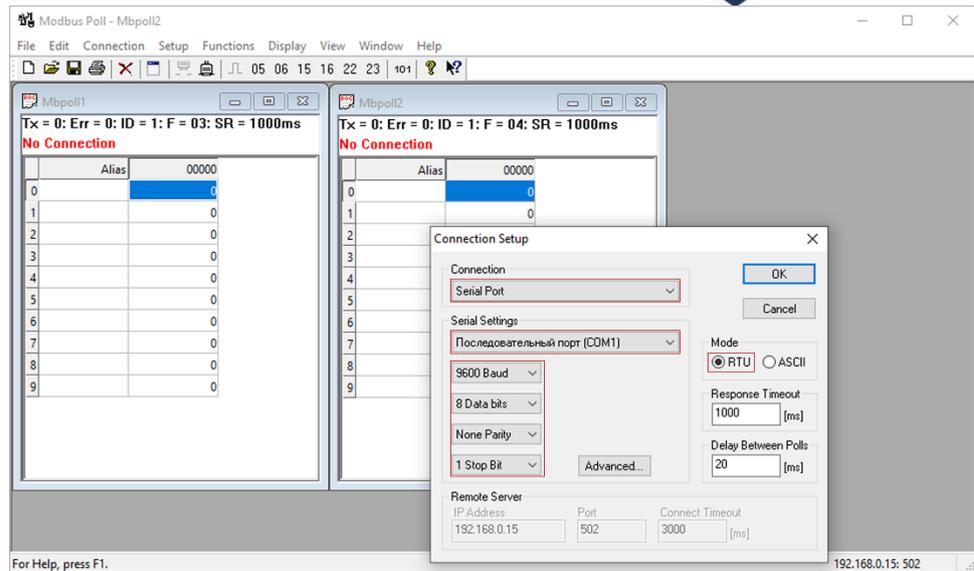
Откройте программу Modbus Poll и создайте два окна (Ctrl+N). В каждом окне нажмите правой кнопкой мыши на пустой области и выберите «Read/Write Definition». В первом окне установите функцию «03 Read Holding Registers (4x)», указав количество регистров, соответствующее настройке длин в регистрах хранения в CODESYS. Во втором окне выберите «04 Read Input Registers (3x)» с длиной, равной значению длины входных регистров из CODESYS.



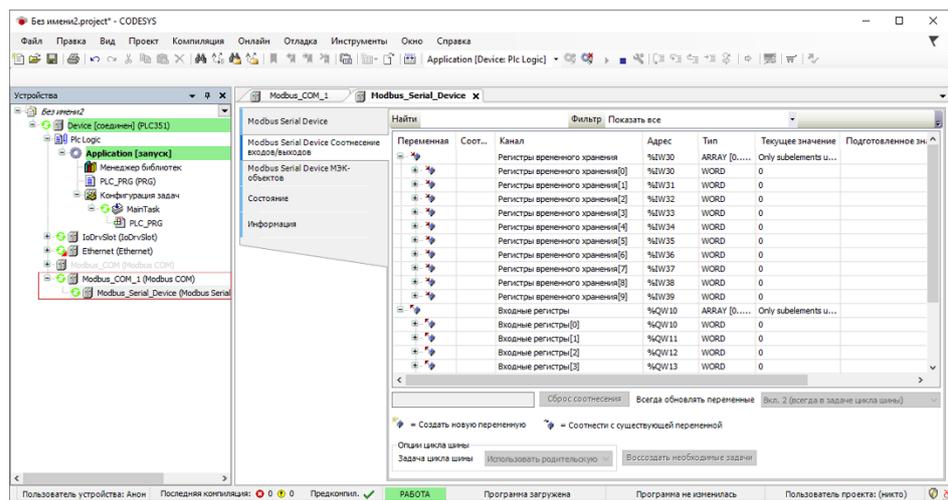
После настройки Modbus Poll перезагрузите проект в PLC351 (см. [раздел 4.4](#)). Сообщение «Шина не запущена» является нормальным при первоначальном подключении.



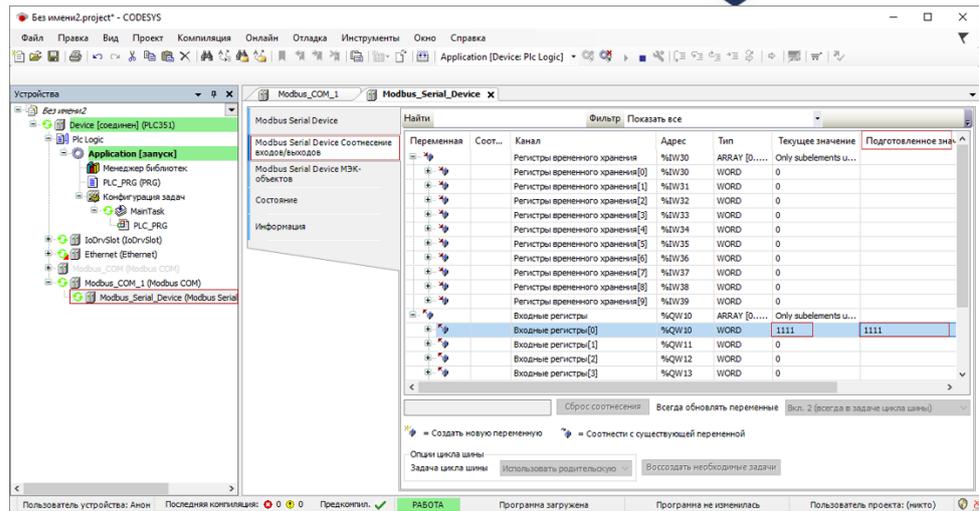
В программе Modbus Poll нажмите F3 для установки соединения, выберите тип «Serial Port» и укажите параметры (COM-порт, скорость передачи), которые должны полностью совпадать с настройками в CODESYS.



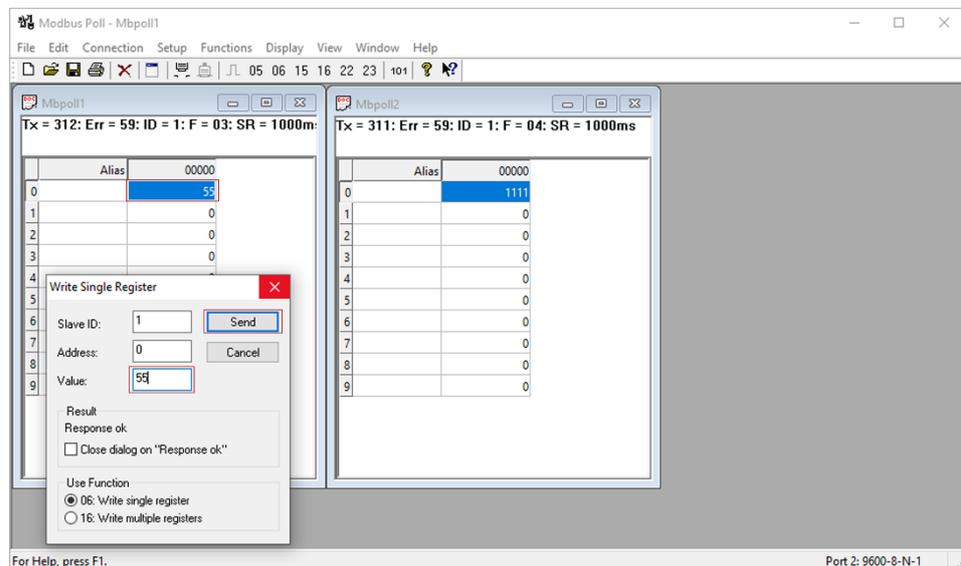
После успешного подключения все устройства в CODESYS перейдут в статус «РАБОТА».



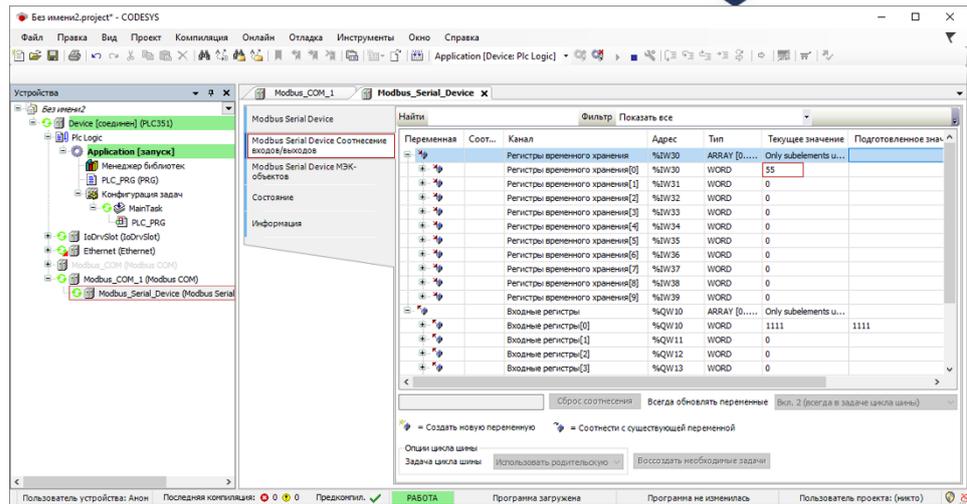
Для проверки связи измените значение входного регистра на 1111 через «ModbusSerialDevice Соотнесение входов/выходов» в CODESYS (примените изменения Ctrl+F7).



В Modbus Poll значение в окне Mbpoll2 автоматически обновится. Затем измените первое значение в Mbpoll1 на 55.



В интерфейсе CODESYS можно наблюдать изменение первого значения регистра хранения на 55, что подтверждает корректную работу Modbus RTU Slave функции устройства PLC351.



На этом тестирование Modbus RTU Slave функционала PLC351 завершено, все компоненты системы работают в штатном режиме согласно заданным параметрам СВЯЗИ.