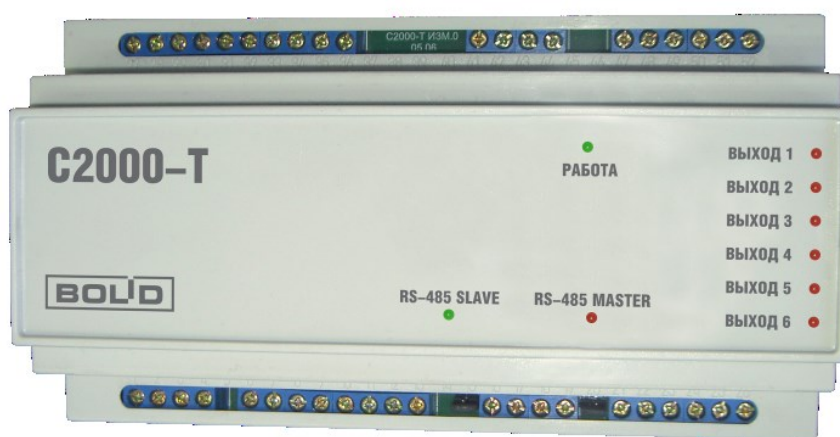


ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА С2000-Т

ТЕХНИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ ПО УПРАВЛЕНИЮ ДРЕНАЖНО-КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СИСТЕМОЙ.



Оглавление	2
1. Краткое описание решения	3
2. Состав оборудования.	3
3. Схемы электрические решения.	5
4. Монтаж решения	6
5. Настройка решения.	7
6. Проверка работы решения при подключенной нагрузке.	8
7. Приложение 1. Установка и настройка драйвера преобразователя C2000-USB.....	9
8. Приложение 2. Загрузка встроенной программы в контроллер C2000-T.....	10
9. Приложение 3. Настройка решения с помощью программы «Конфигуратор C2000-T»	12
10. Приложение 4. Настройка решения с помощью программы «MProg»	19
11. Приложение 5. Настройка решения с помощью OPC сервера C2000-T.....	25

1. КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЯ

Данное решение по управлению дренажно-канализационной системой предназначено для реализации на задачи управления дренажным оборудованием, состоящем из собственно дренажной ёмкости в которой размещены дренажные насосы и поплавковый датчик уровня, фильтра, расположенного на выходе трубопроводов насосов, и шкафа управления и индикации на базе контроллера С2000-Т. Насосы оснащены нормально замкнутыми датчиками перегрева. В шкафу расположены индикаторы включения и аварии. В случае превышения уровня жидкости в дренажной ёмкости срабатывает поплавковый датчик и включается насос. При аварии насоса включается второй насос и индикатор аварии. При засорении фильтра включается индикатор аварии. Структурная схема решения показана на рис.1.

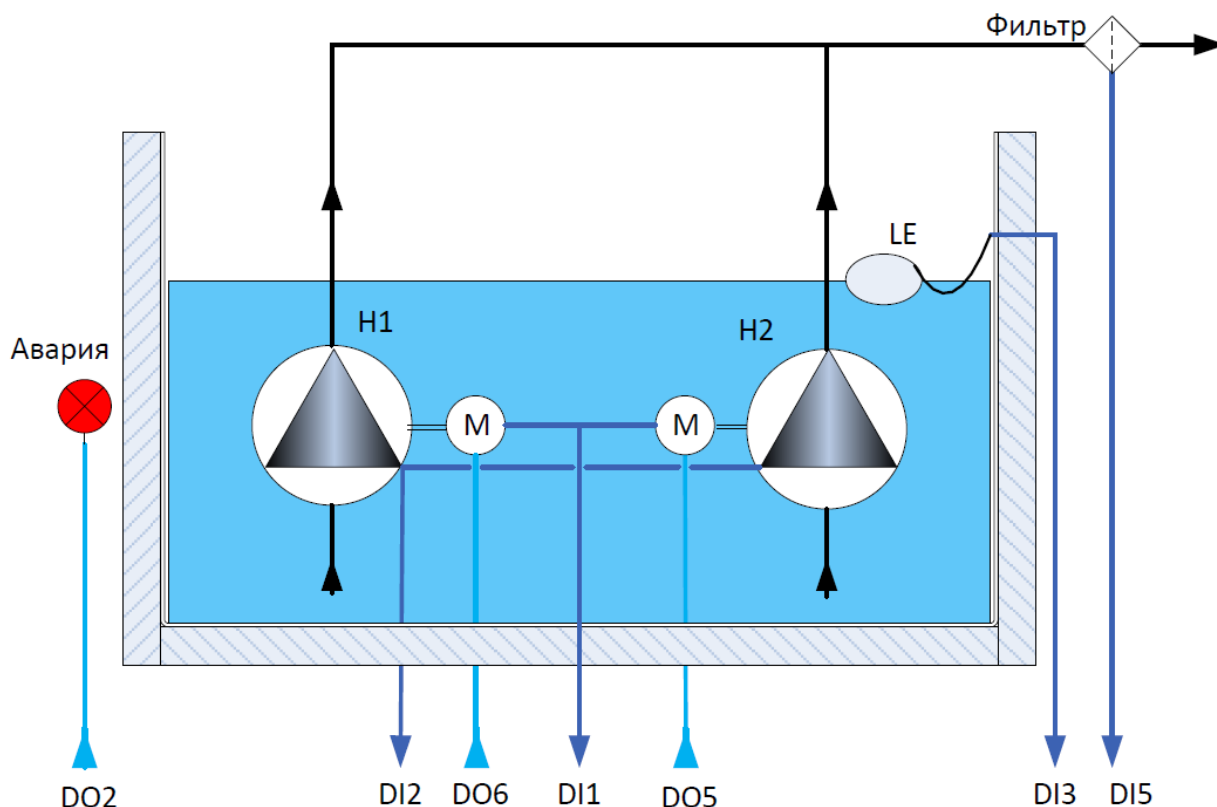


Рис.1. Структурная схема решения по управлению дренажно-канализационной системой.

2. СОСТАВ ОБОРУДОВАНИЯ.

Для реализации данного решения нам потребуется следующее оборудование:

Таблица 1. Состав оборудования.

№ п/п	Наименование	Тип	Краткое описание	Примечание
1.	Контроллер	С2000-Т	Прибор управления дренажной системой настраиваемый	НВП «БОЛИД» - 1 шт.
2.	Преобразователь интерфейса	С2000-USB	Блок интерфейса для обеспечения связи компьютера с контроллером на время настройки	НВП «БОЛИД» - 1 шт.
3.	Реле	МРП-2 АСDC24 УХЛ4 или РП21-004-УХЛ4 ~24В или аналогичное	Реле для включения/выключения насосов	Электротехническая Компания МЕАНДР2 шт.

№ п/п	Наименование	Тип	Краткое описание	Примечание
4.	Трансформатор	TM40/24 ABB или аналогичный	Трансформатор питания контроллера и обмоток реле	Трансформатор с напряжением сети 220В и выходной обмоткой 24В 1А – 1 шт.
5.	Автоматический выключатель	IEK ВА47-29 Автомат 1Р 16А (В) 4.5кА или аналогичный	Автоматический выключатель питания шкафа	Номинал выключателя – суммарная мощность насосов/220В
6.	Выключатель одиночный	ВКМ-1 4А АС250В УХЛ4	Переключатель выбора мотора	Электротехническая Компания МЕАНДР – 1 шт.
7.	Шкаф электромонтажный	Бокс пластиковый накладной IEK ЩРН-П на 24 (2x12) модуля с прозрачной дверкой или аналогичный	Шкаф электромонтажный на 2 DIN – рейки для монтажа решения 327x270	1 шт.
8.	Колодки клеммные слаботочные	WAGO TOPJOB S или PhenixContact	Колодки для разводки слаботочного монтажа	11 шт.
9.	Колодки клеммные силовые	WAGO TOPJOB®S или PhenixContact	Колодки для разводки силового монтажа	12 шт.
10.	Насосы дренажные	ЗУБР ЗНПГ-750-С, ELITECH НПФ 800	Насос дренажный с датчиком перегрева	2 шт. с производительностью, соответствующей скорости заполнения дренажной ёмкости
11.	Датчик уровня поплавковый	Jemix или аналогичный для ливнёвых вод или ТОПАС или аналогичный для станций биологической очистки	Поплавковый датчик контактный	1 шт. Тип – в зависимости от типа дренажных вод
12.	Фильтр	TIEMME 1 1/4 Фильтр с манометром электроконтактным или аналогичный		TIEMME - 1 шт.
13.	Индикатор аварии	Acti 9 Индикатор световой iIL красный 12-48В Schneider Electric		1 шт. красный
14.	Индикатор включения шкафа, Индикаторы включения насосов	ЛСМ-3з	Три индикатора в одном корпусе	Электротехническая Компания МЕАНДР - 1 шт. зелёный
15.	Кабель силовой электрический	Кабель КГ 3x1.5 Конкорд ГОСТ	Длина соответствует расстоянию от электрического ввода до бокса с системой управления	
16.	Труба ПВХ гофрированная d 16мм	IEK Труба гофрированная ПВХ D=16мм СТГ20-16-K41-100I	Длина соответствует расстоянию от электрического ввода до бокса с системой управления	
17.	Кабель слаботочный	КСПВ 4x0,5	Длина соответствует расстоянию от датчиков до бокса и системой управления	
18.	Клипсы кабельные ПВХ	Клипса для крепления кабеля ККК5	Количество – из расчёта -1 клипса на 15 см гофротрубы.	
19.	Провод электромонтажный	Н07 V-U RING 1X1.5 кв.мм или аналогичный	Два отрезка по 2 метра синий и красный	

№ п/п	Наименование	Тип	Краткое описание	Примечание
20.	Провод электромонтажный	H05 V-U RING 1X0.75 кв.мм или аналогичный	Пять отрезков по 3 метра разных цветов	
21.	Стяжки кабельные	Кабельные стяжки UV стойкие (rusconnect UV),	170820 200x3,6 чёрный	1 упаковка

3. СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ.

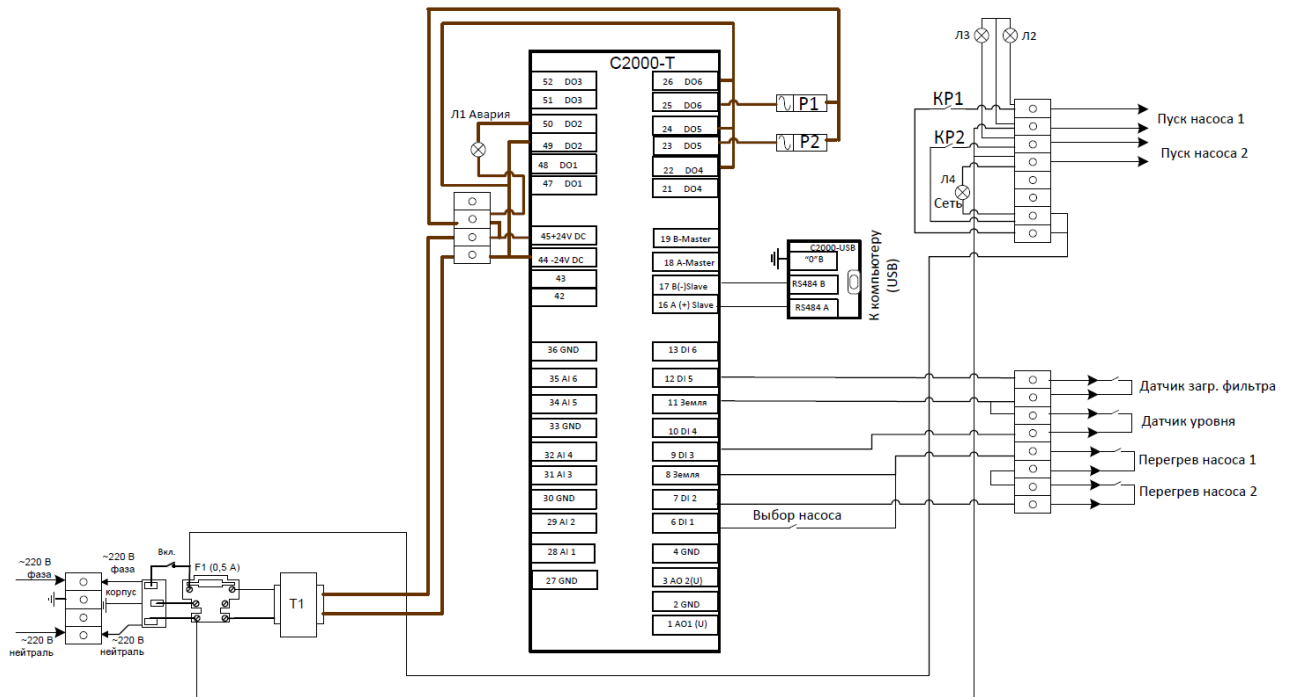


Рис.2. Схема электрическая принципиальная.

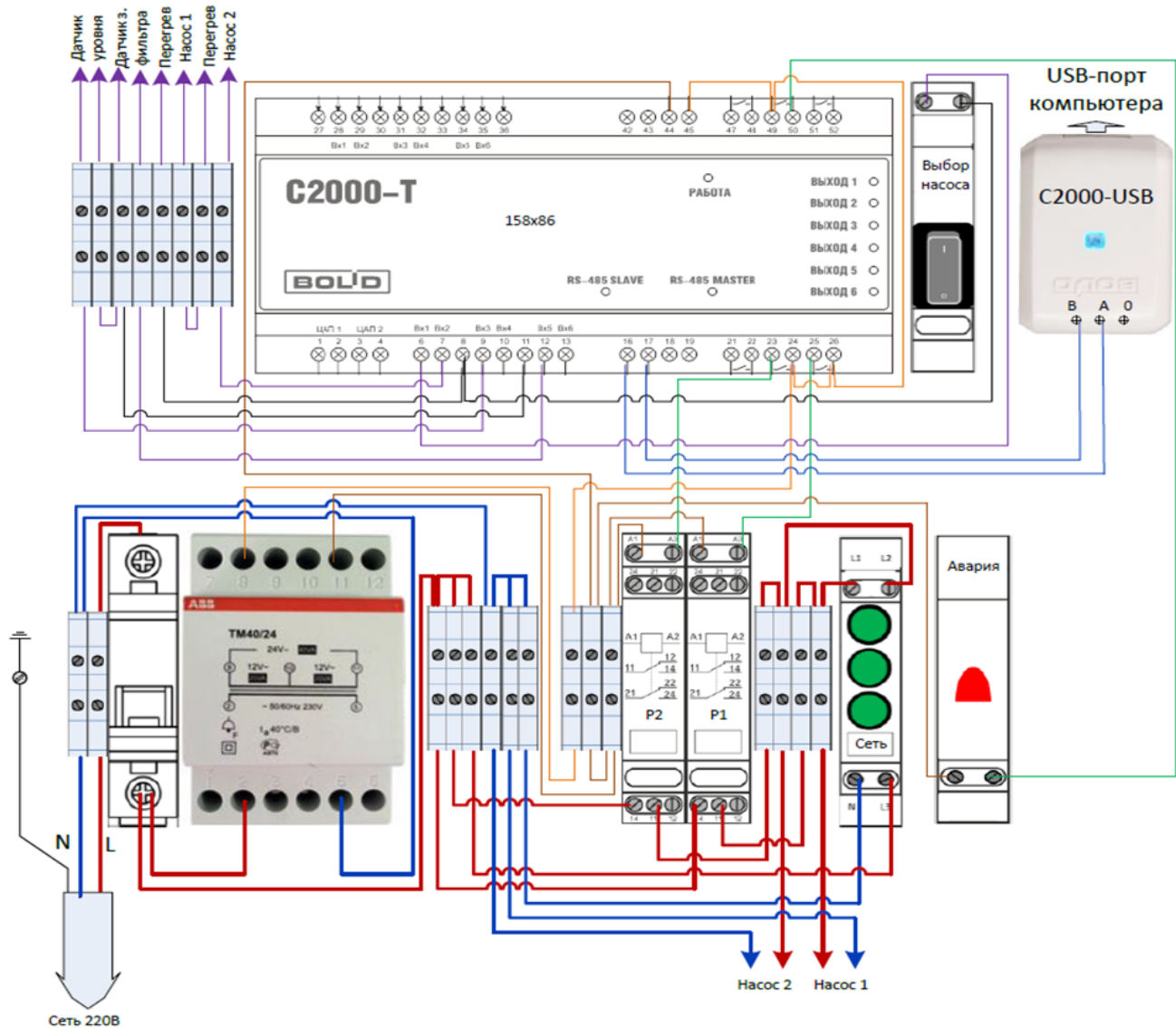


Рис.3. Схема электромонтажная.

4. МОНТАЖ РЕШЕНИЯ

Проверьте состав имеющегося оборудования в соответствии с указанным в Таблице 1. Для монтажа понадобится набор электромонтажного инструмента.

- 4.1. Снимите крышку бокса с дверцами.
- 4.2. Установите бокс в выбранном для него месте.
- 4.3. Разместите на DIN рейках оборудование в соответствии со схемой электромонтажной рис.
- 4.4. Соедините внутреннее оборудование бокса в соответствии со схемой электромонтажной рис.3. При этом силовые цепи монтируйте проводами с сечением 1,5 кв.мм, а слаботочные – 0,75 кв.мм. Для удобства монтажа и проверки провода разных функциональных групп лучше выполнять проводниками разных цветов. Убедитесь в прочном механическом закреплении проводников в клеммах оборудования и клеммных колодок. Убедитесь в правильности монтажа визуально и с помощью тестера.
- 4.5. Разместите прибор C2000-USB на DIN рейке справа от контроллера C2000-T, закрепив его кабельными стяжками. Освободите в удобном месте бокса отверстие для соединения с компьютером на время настройки. В это отверстие пропустите штатный кабель прибора C2000-USB. Соедините этот кабель с прибором C2000-USB и выведите наружу.
- 4.6. Убедитесь, что выбранное для установки бокса место соответствует условиям эксплуатации оборудования:

-температура окружающего воздуха – от +1 до +50°С;

-верхний предел относительной влажности – 80% при +25°С и более низких температурах воздуха без конденсации влаги;

- атмосферное давление – от 85 до 107 КПа.

4.7. Конструкция прибора не предусматривает его использование в условиях воздействия агрессивных сред, пыли, а также во взрывопожароопасных помещениях.

4.8. Соедините проводники датчиков перегрева насосов и датчика уровня с проводниками соответствующих слаботочных кабелей.

4.9. Проложите слаботочные кабели и силовые кабели насосов к боксу. Прокладка кабелей должна осуществляться в гофрированной ПВХ трубе, прикреплённой к стенке кабельными клипсами. В боксе освободите в предназначенных для этого местах отверстия для ввода кабелей, введите кабели и соедините их: кабели датчиков подключите к клеммным колодкам в верхней части бокса в соответствии со схемой электромонтажной рис.3. Силовые кабели насосов подключите к клеммным колодкам в нижней части бокса в соответствии со схемой электромонтажной рис.3.

4.10. Зафиксируйте и закрепите кабели внутри бокса кабельными стяжками.

4.11. Проложите кабель силовой электрической от силового ввода (розетки) до бокса. Кабель должен располагаться в гофрированной ПВХ трубе, прикреплённой к стенке кабельными клипсами.

4.12. Освободите в нижней части бокса отверстие для силового кабеля. Введите кабель в бокс и соедините его жилы с соответствующими клеммами клеммных колодок в левой нижней части бокса.

4.13. Зафиксируйте и закрепите кабель внутри бокса кабельными стяжками. При необходимости кабельные вводы с бокс можно оформить уплотняющими вставками.

4.14. Убедитесь, что положение вводного автомата – отключено.

4.15. Подключите силовой кабель к силовому вводу (розетке).

4.16. Убедитесь с помощью отвёртки – индикатора в наличии напряжения на клеммной колодке L и верхней клемме вводного автомата.

На этом монтаж решения закончен.

5. НАСТРОЙКА РЕШЕНИЯ.

5.1. Настройка решения производится в два этапа: первый – при отключённой нагрузке и второй – при подключённой.

5.2. Перед настройкой решения убедитесь, что автомат силового ввода находится в выключенном состоянии. Для настройки решения при отключённой нагрузке отключите нижние провода двух ближайших к трансформатору ТМ40/24 (справа) клеммных колодок. При этом силовое напряжение на насосы подаваться не будет.

5.3. Включите вводной автомат. При этом должен включиться контроллер С2000-Т – загорится индикатор «Работа» и включится лампа ЛЗ (нижняя) индикатора ЛСМ-Зз.

5.4. Включите компьютер. Проверьте наличие установленного **драйвера С2000-USB** и правильность его настройки согласно Приложению 1. Установка и настройка драйвера преобразователя С2000-USB.

5.5. Произведите настройку решения удобным для вас способом:

- Приложение 3. Настройка решения с помощью программы «Конфигуратор С2000-Т» (не рекомендуется).

- Приложение 4. Настройка решения с помощью программы «MProg».

- Приложение 5. Настройка решения с помощью OPC сервера С2000-Т.

5.6. В приводимой конфигурации использован следующий алгоритм:

В исходном состоянии (дежурный режим) насосы не работают и индикатор аварии выключен. При срабатывании поплавкового датчика при переполнении дренажной ёмкости, подключенного к дискретному входу контроллера DI3, включается насос: если переключатель выбора насоса стоит в положении первого насоса – включается первый насос,

подключённый к дискретному выходу контроллера DO6. Если переключатель выбора насоса стоит в положении второго насоса – включается второй насос, подключённый к дискретному выходу контроллера DO5. При перегреве двигателя насоса срабатывает датчик перегрева, подключённый ко входу контроллера DI2. При этом контроллер отключает работающий двигатель и включает выключенный, а также включает индикатор аварии, подключённый к выходу DO2. При загрязнении фильтра срабатывает датчик фильтра, подключённый ко входу DI5 контроллера, что вызывает отключение насосов и включение индикатора аварии. При понижении уровня жидкости в дренажной ёмкости ниже аварийного поплавковый датчик DI3 размыкается, и происходит отключение насосов – возврат в дежурный режим.

5.7. Отключите провода от контактов перегрева насосов на левом верхнем ряду клеммных колодок (колодки 5-8) и Датчиков уровня и загрязнения фильтра (колодки 1-4). Замкните клеммные колодки «Перегрев насоса»: пятую клеммную колодку верхнего левого ряда с шестой и седьмую с восьмой – это смоделирует нормальную работу насосов в режиме отладки.

5.8. Замкните проводником клеммы двух левых верхних клеммных колодок «Датчик уровня». При этом на экране визуализации загорится на правой нижней панели «Выбор Д входов» вход 3, который мы замкнули. После этого должно включиться одно из реле, что отразится в загорании в зоне «Выбор Д выходов» выхода 1 или 3. После этого переключите переключатель «Выбор насоса». При этом должно включиться другое реле и на панели конфигуратора «Выбор выходов» загорится другой выход (из 1 и 3). В боксе это отобразится в виде переключения верхнего и среднего индикаторов блока индикации ЛСМ-3з. Таким образом, мы проверили работу решения при срабатывании датчика уровня и при ручном переключении насосов.

5.9. Не размыкая клеммные колодки «Датчик уровня» разомкните одну из перемычек, временно установленных на клеммные колодки «Перегрев насоса», например между пятой и шестой клеммными колодками. При этом насос переключится с рабочего (в данный момент) на резервный - и зоне конфигуратора «Выбор Д выходов» поменяются 1 и 3 выходы и загорится сигнал аварии – выход 2. В боксе работающий насос будет отражаться включением соответствующего индикатора – верхнего или среднего – на блоке индикации ЛСМ-3з бокса. Таким образом, мы проверили работу решения при срабатывании датчика перегрева насоса. Восстановите временные перемычки, установленные на колодки «Перегрев насоса».

5.10. Восстановите временные перемычки на клеммных колодках «Перегрев насоса». Если контакты реле перегрева насоса недоступны или не используются, оставьте временные перемычки на клеммных колодках. Замкните клеммные колодки «Датчика загрязнения фильтра» – колодки 2 и 3 верхнего левого ряда клеммных колодок. При этом в зоне конфигуратора «Выбор Д входов» загорится вход 5, в зоне «Выбор Д выходов» погаснут выходы насосов 1 и 3 и загорится сигнал аварии – выход 2. В боксе включится индикатора аварии – кране правый в нижнем ряду бокса и погаснут верхний и средний индикаторы блока индикации ЛСМ-3з. Таким образом, мы проверили работу решения при включении датчика загрязнения фильтра.

5.11. Разомкните временные перемычки клеммных колодок «Датчик уровня» и «Датчик загрязнения фильтра» между клеммными колодками 1 и 2, а также 3 и 4 – это смоделирует переход в дежурный режим работы решения. При этом в зоне конфигуратора «Выбор Д выходов» через заданный в алгоритме интервал времени отключатся выходы насосов 1 и 3. В боксе это отразится выключением двух верхних зеленых индикаторов включения насосов на втором справа индикаторе (ЛСМ-3з) в нижнем ряду бокса. Третий зеленый индикатор – «Сеть» будет продолжать светиться, пока включено напряжение питания бокса.

6. ПРОВЕРКА РАБОТЫ РЕШЕНИЯ ПРИ ПОДКЛЮЧЕННОЙ НАГРУЗКЕ.

6.1. Отключите автомат ввода питания в боксе.

6.2. Восстановите все внешние кабельные соединения бокса в соответствии со схемой электромонтажной рис.3.

Проверьте механическую надёжность подключения кабелей к клеммным колодкам бокса.

6.3. Отключите штатный кабель прибора C2000-USB от прибора, выньте его из бокса и отключите компьютер.

6.4. Поставьте на место и закрепите лицевую панель бокса с дверцами.

6.5. Проверьте размещение насосов и датчиков в дренажной ёмкости.

6.6. Включите автомат ввода питания.

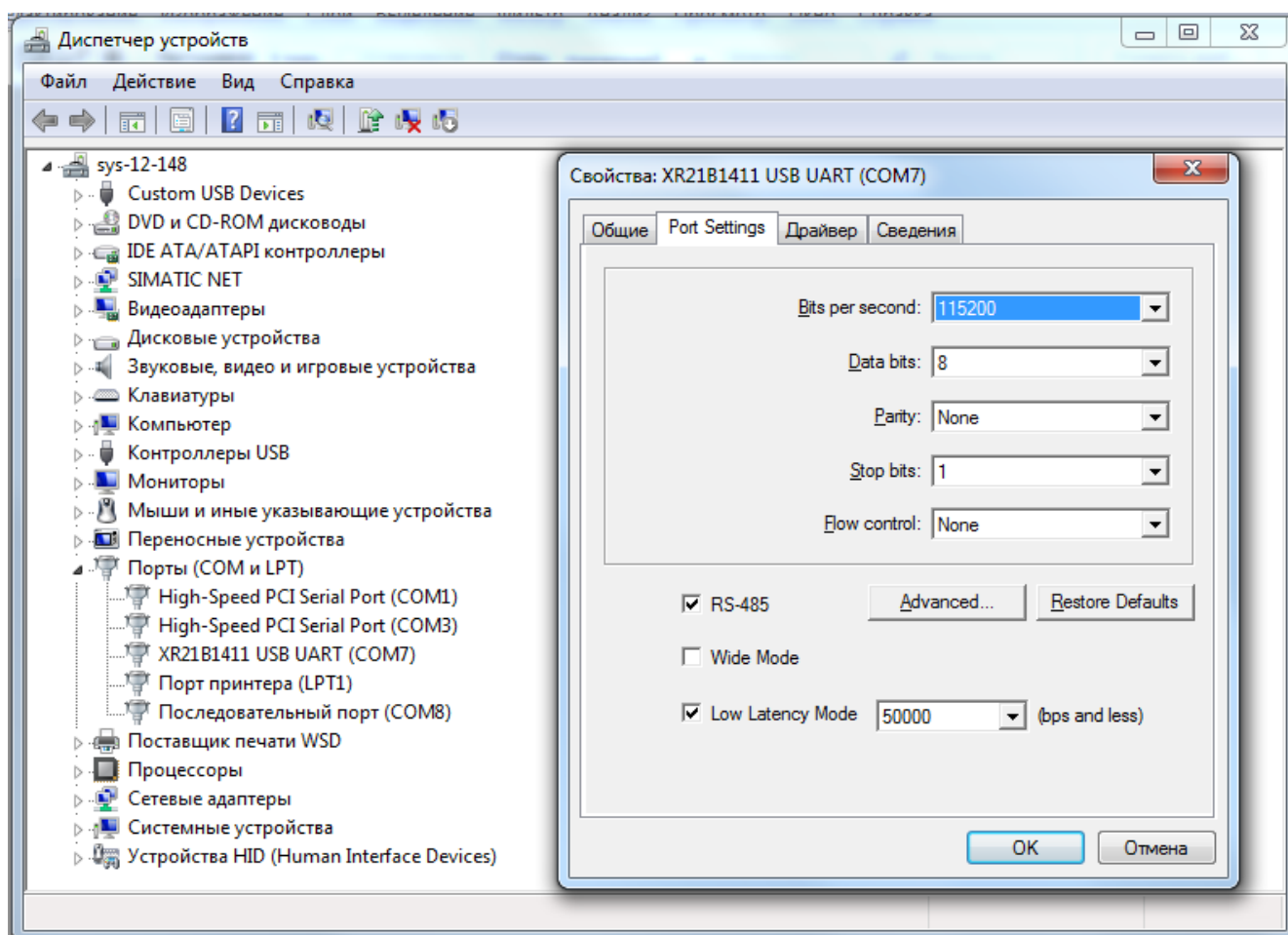
6.7. Проверьте включение одного из насосов, если уровень дренажных вод выше установленного. Если уровень ниже установленного смоделируйте включение путём поднятия датчика уровня.

6.8. В работающем состоянии убедитесь в переключении насосов переключателем выбора насоса. Переключение насосов должно отображаться переключением верхнего и среднего индикаторов на блоке индикации ЛСМ-3з.

7. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. УСТАНОВКА И НАСТРОЙКА ДРАЙВЕРА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ C2000-USB

7.1. Скачаем драйвер C2000-USB по ссылке <https://bolid.ru/production/orion/interface-converter/s2000-usb.html#download>.

7.2. Соединяем устройство C2000 - USB бокса прилагаемым к нему кабелем с компьютером. Проверяем подключение C2000-USB: в панели управления компьютера в разделе «Оборудование и звук» выбираем просмотр устройств и принтеров. Наш преобразователь интерфейсов C2000-USB показан там как XR21B1411. Открываем его и в папке «оборудование» видим XR21B1411 USB UART (COM7), т.е. в нашем случае номер COM порта – 7. При проверке подключения C2000-USB на разных компьютерах номер COM порта может оказаться разным. Заходим в свойства и в Port Settings. Проверяем наличие галочки около метки RS-485.



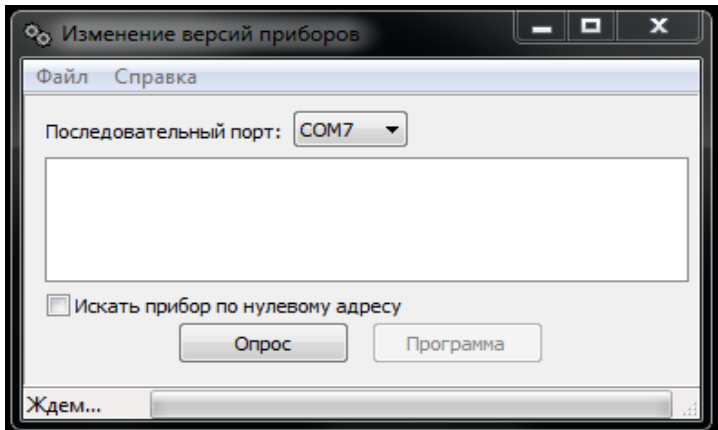
8. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ЗАГРУЗКА ВСТРОЕННОЙ ПРОГРАММЫ В КОНТРОЛЛЕР С2000-Т.

Скачаем программу Orion_prog по ссылке <https://bolid.ru/production/orion/po-orion/po-config/orion-prog.html#descr>.

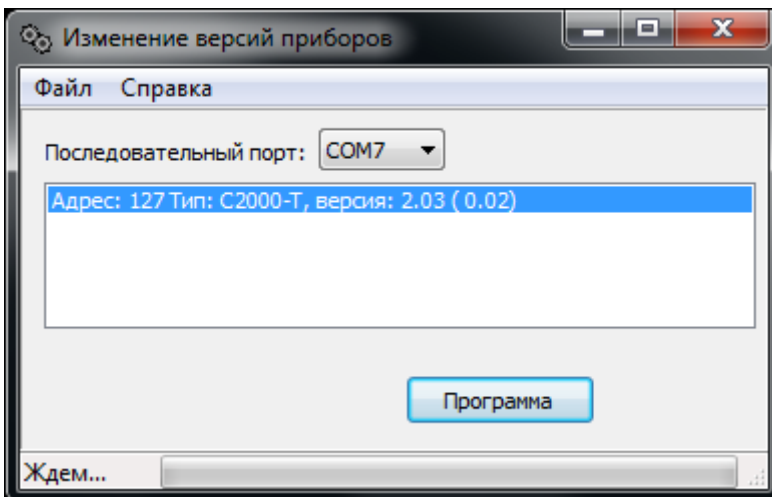
Скачаем файл встроенной программы С2000-Т по ссылке https://bolid.ru/production/disp/s2000-t/s2000_t.html#download.

Распакуем файл встроенной программы в удобную папку.

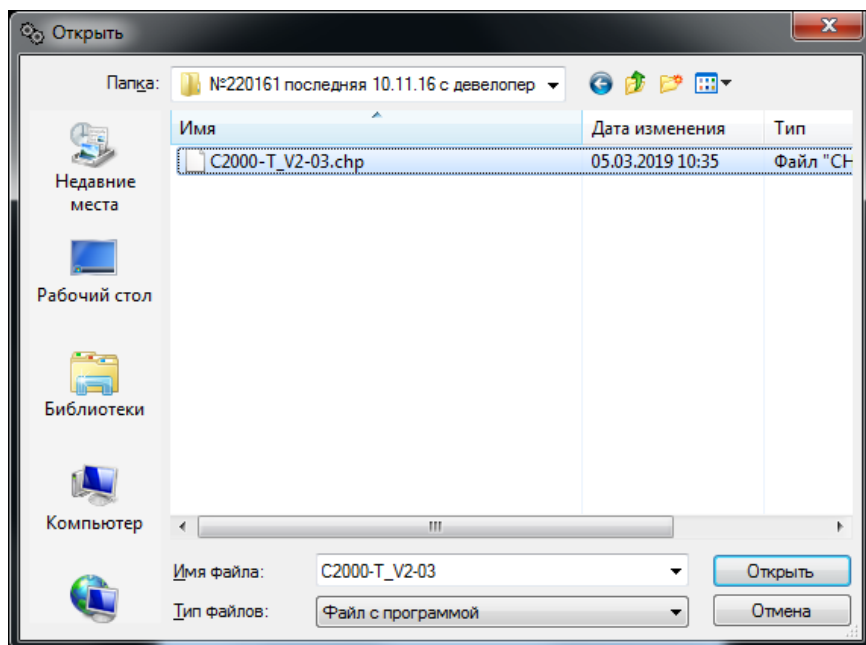
Запустим программу. Появится окошко:



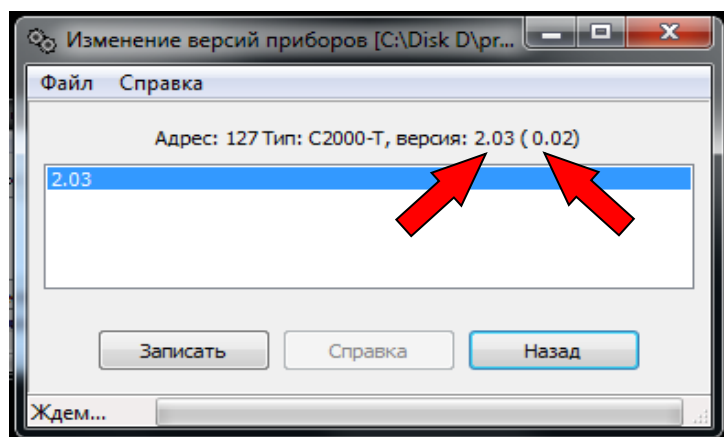
Нажмем кнопку «Опрос» и увидим Адрес подключенного прибора на шине RS-485- Orion. В окне появится обнаруженный прибор с версией ПО.



Для перепрошивки необходимо выбрать прибор, кликнув по нему в окошке «Изменение версий приборов». Нажимаем на кнопку «Программа». Появится окошко следующего вида:



Выбираем скачанный и распакованный файл и нажимаем «Открыть».



ВАЖНО!!! Версия программы обозначается тремя цифрами - 2.03. В скобках указана служебная информация. Подверсия программы в OrionProg не отображается.

Для записи файла в C2000-T, нажмите «Записать».

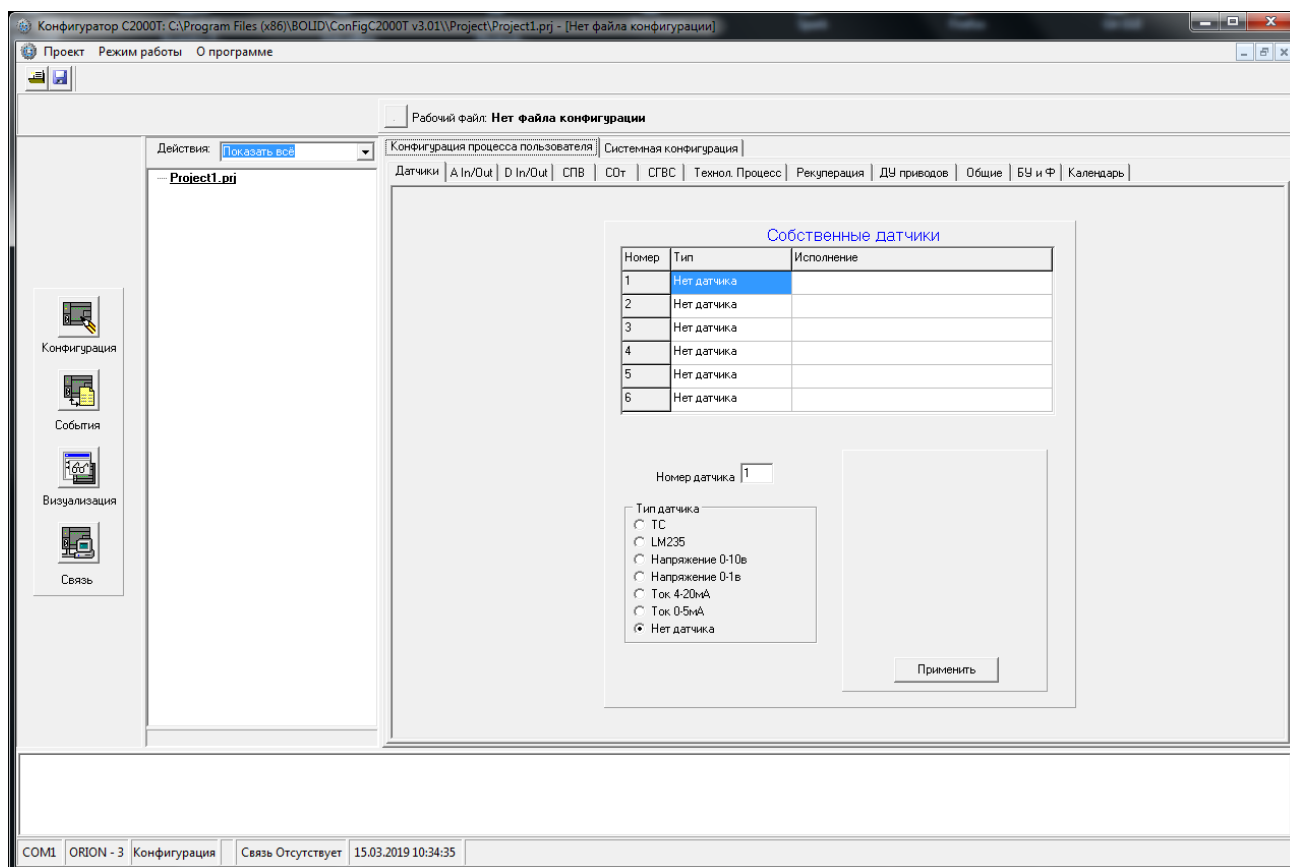
Закройте программу Orion_prog, т.к. она занимает COM порт.

9. ПРИЛОЖЕНИЕ 3. НАСТРОЙКА РЕШЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ «КОНФИГУРАТОР C2000-T»

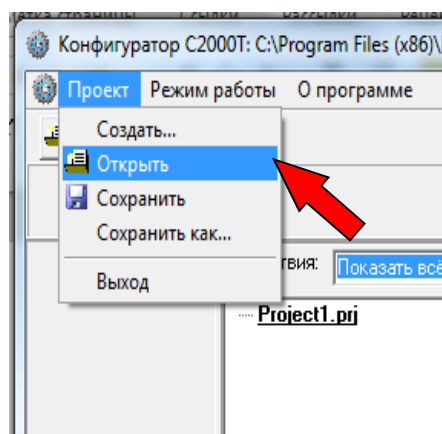
9.1. Скачайте программу «Конфигуратор C2000-T вер. 3.01» по ссылке https://bolid.ru/production/disp/scada/config_s2000-t.html#download.

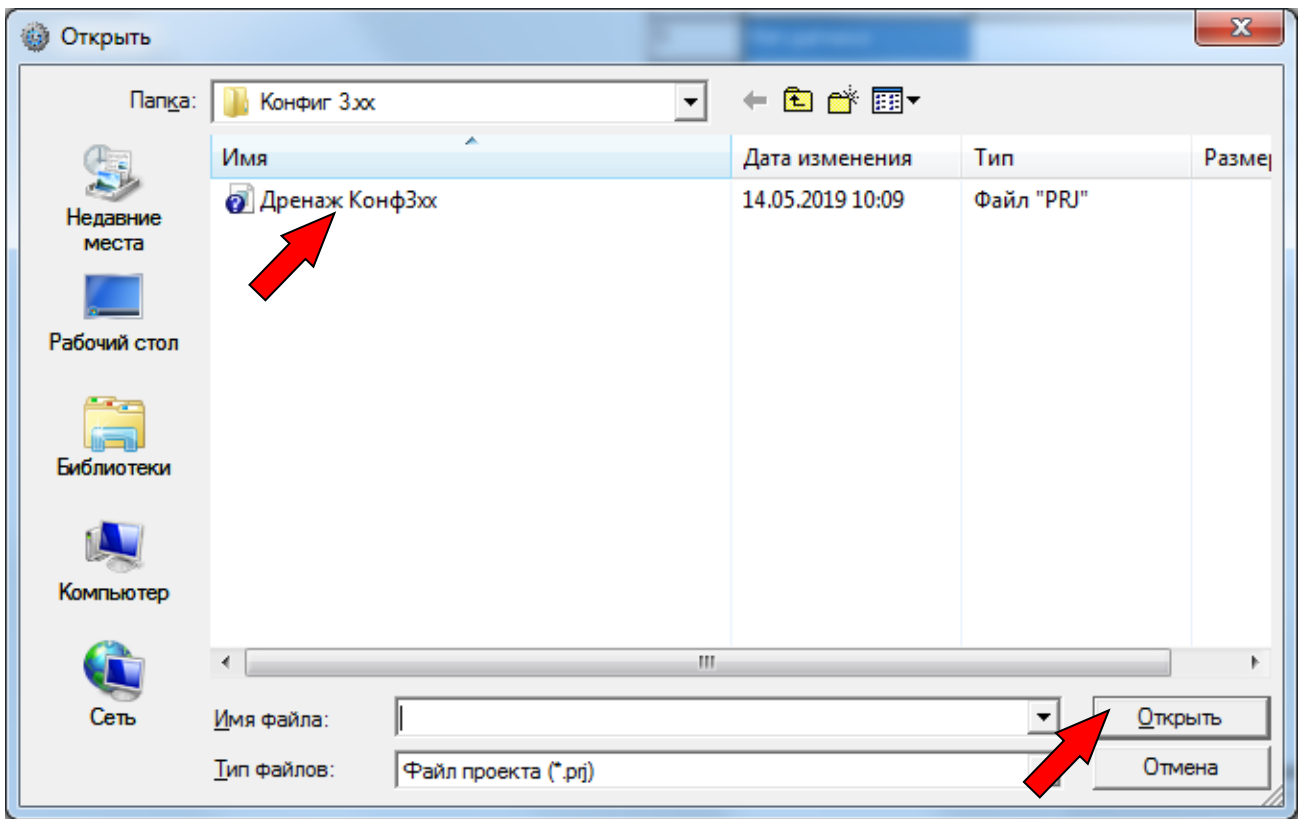
9.2. Рекомендовано ознакомиться с руководством пользователя на программу.

9.3. Установите и запустите программу:

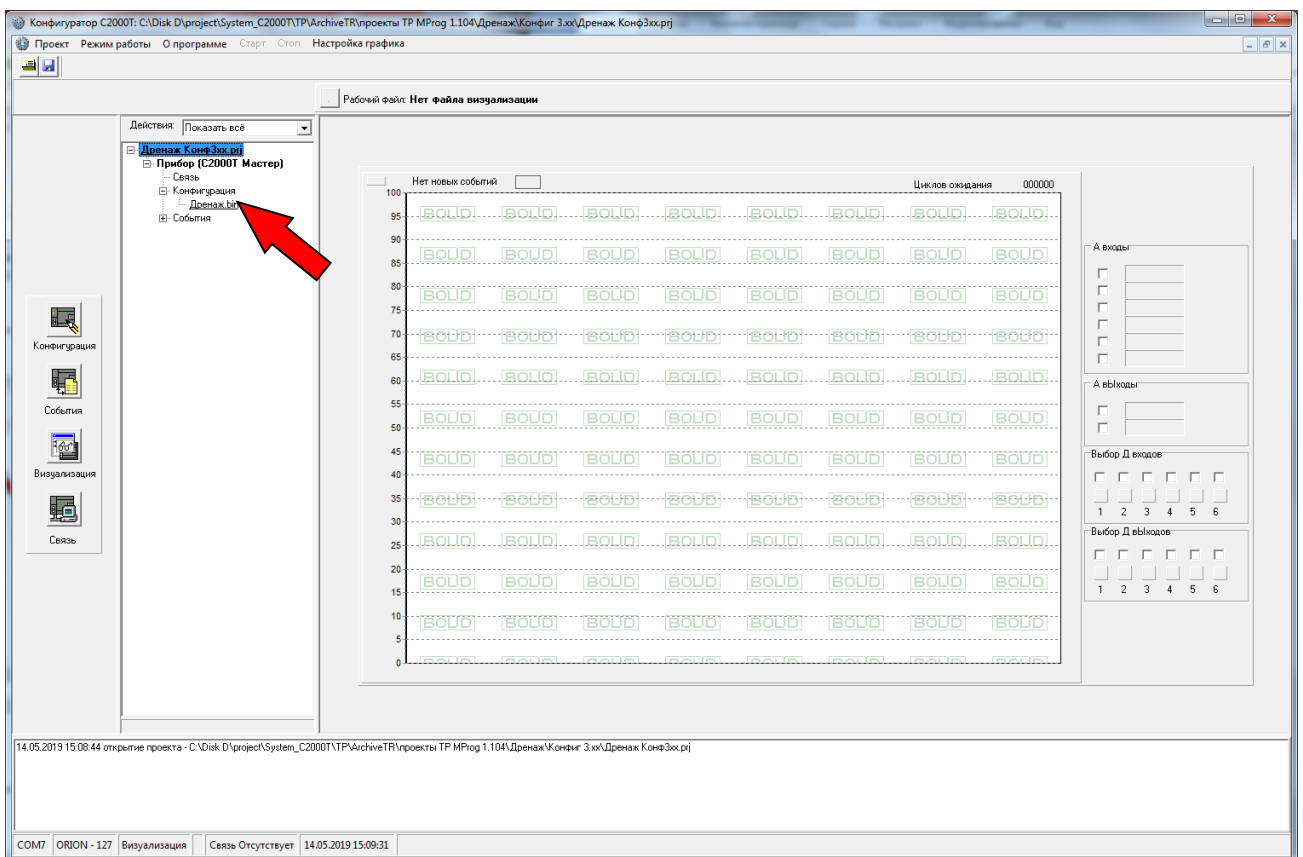


9.4. Откройте файл проекта «Дренаж КонфЗхх» из прилагаемых файлов решения, выбрав меню «Проект/Открыть»:

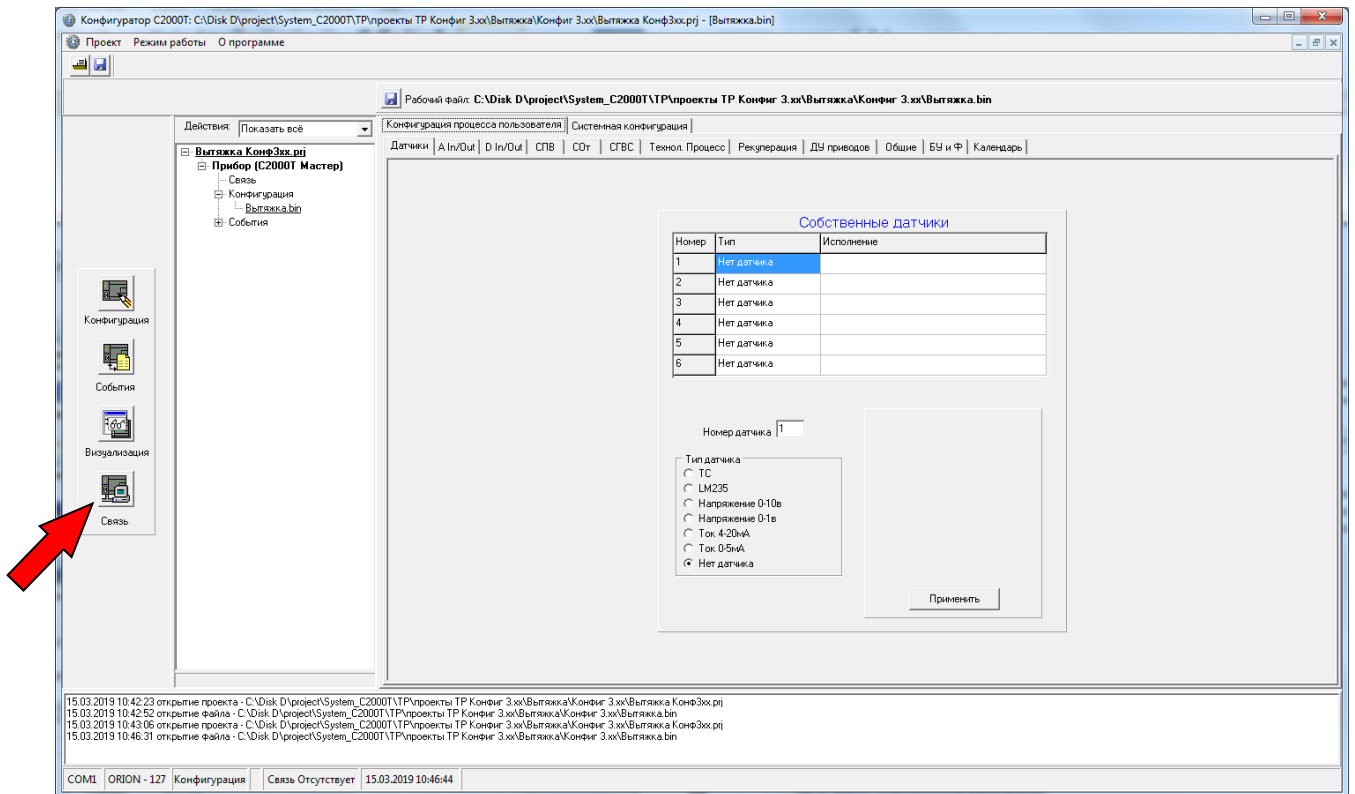




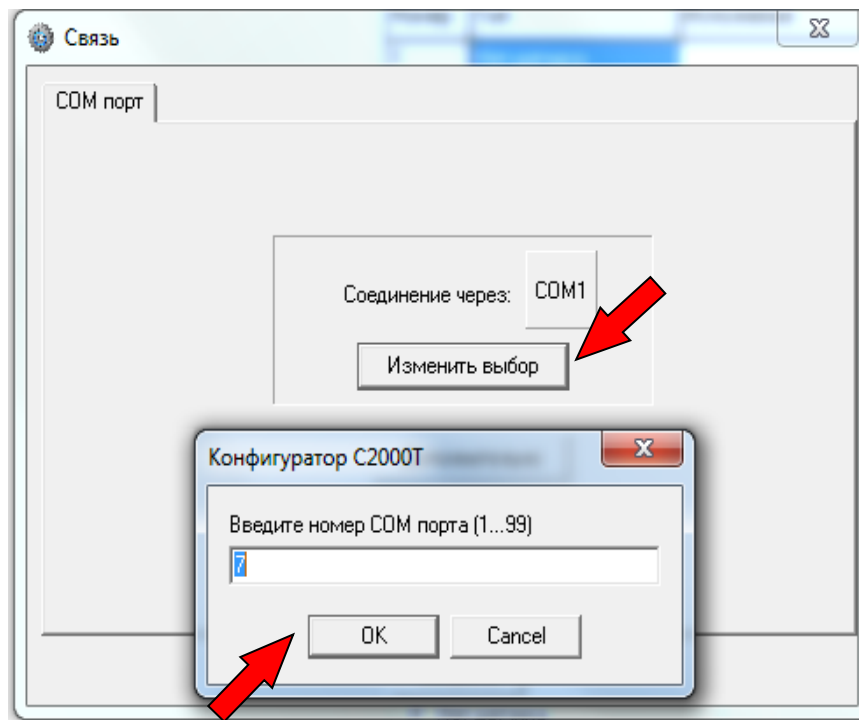
Дважды щелкните по рабочему файлу «Дренаж» в дереве проекта:



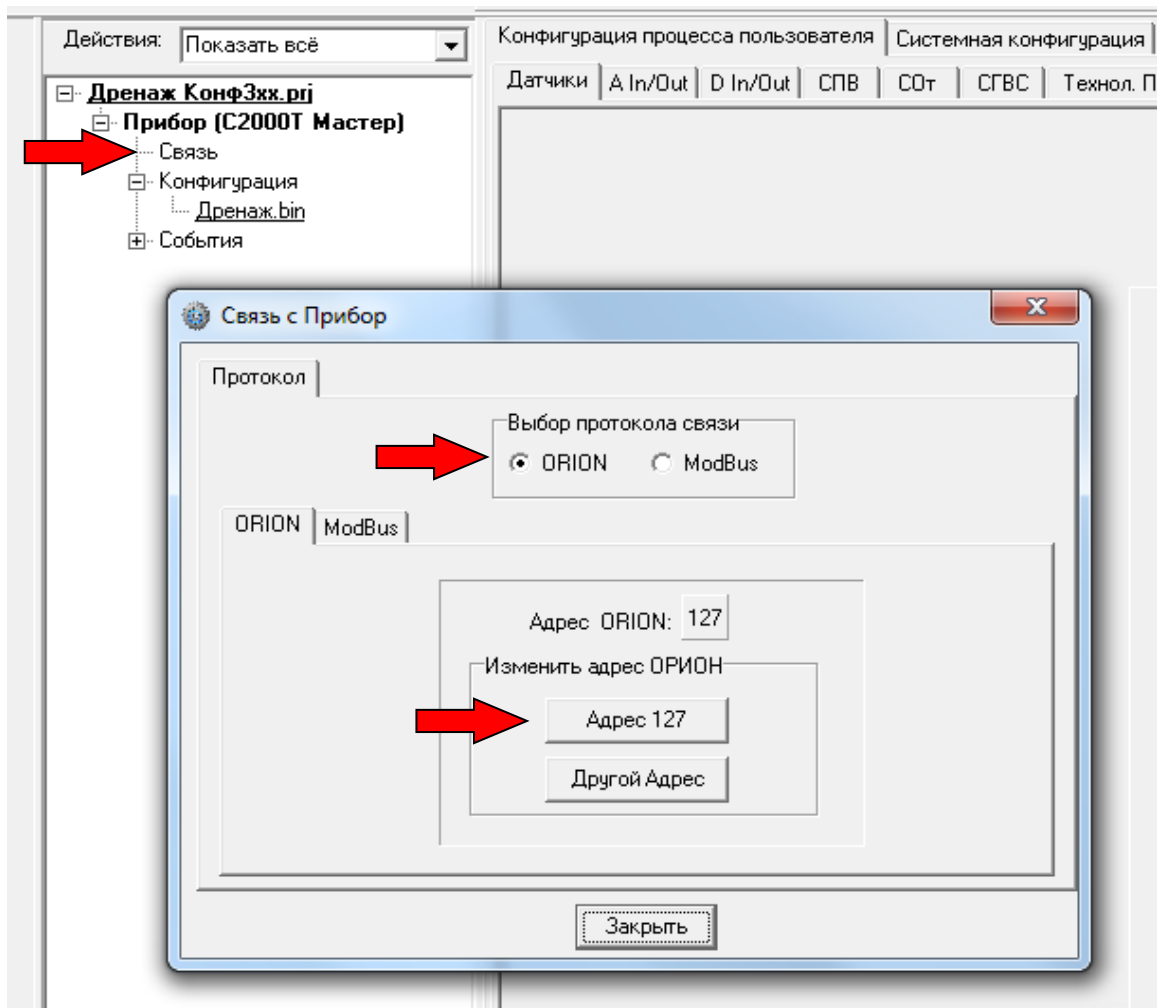
9.5. Устанавливаем номер COM порта, нажав кнопку «Связь» :



Устанавливаем номер нашего порта:

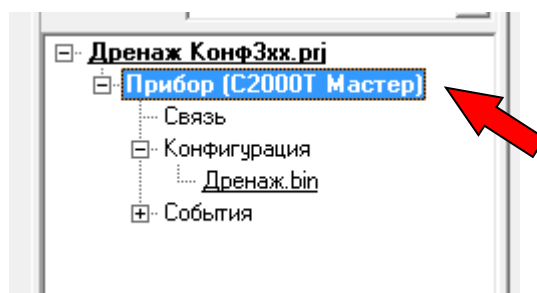


Устанавливаем параметры связи с прибором, дважды кликнув по ветке «Связь», и в появившемся окне «Связь с прибором» устанавливаем протокол «ОРИОН» и адрес контроллера:

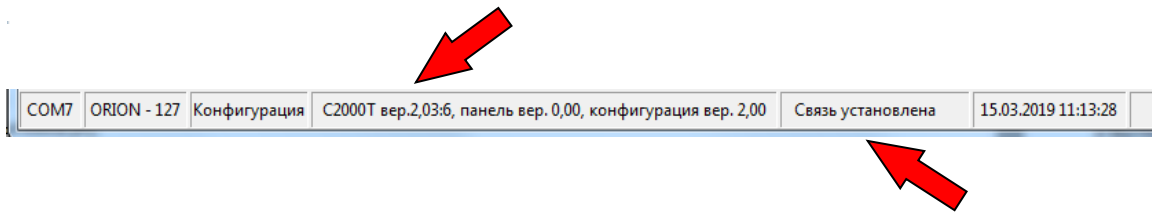


Если адрес контроллера неизвестен, узнать его можно с помощью программы «OrionProg» согласно Приложению 2. Загрузка встроенной программы в контроллер C2000-T.

9.6. Для прошивки конфигурации в контроллер, необходимо установить метку на него в дереве проекта, дважды кликнув на ветку с контроллером:

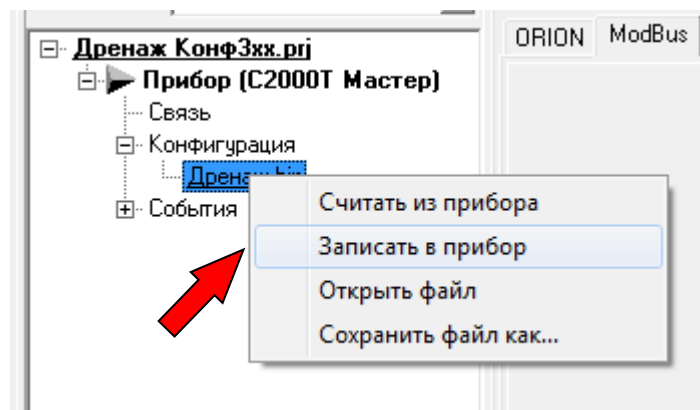


В нижней части панели конфигуратора появится запись:

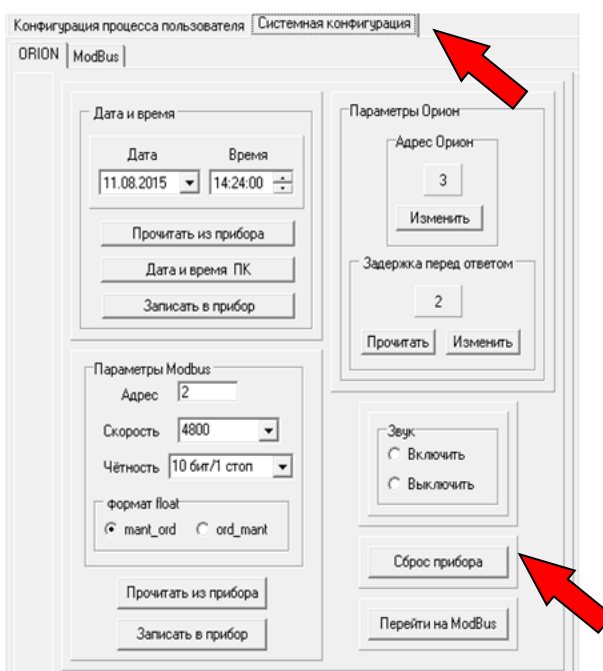


ВАЖНО!!! Если версия ПО контроллера ниже 2.03:6 (6-подверсия программы), необходимо произвести его замену, согласно Приложение 2. Загрузка встроенной программы в контроллер C2000-T.

9.7. После появления надписи «Связь установлена», загрузим конфигурацию в прибор. Для этого правой кнопкой мыши кликнем по рабочему файлу «Дренаж» и в выпадающем меню выберем «Записать в прибор»:



9.8. После записи конфигурации выполните сброс прибора.



9.9. Для просмотра алгоритма работы решения в выберите раздел «БУ и Ф» (Блок условий и функций)

Датчики | A In/Out | D In/Out | СПВ | CDт | СВС | Технол. Процесс | Рекуперация | ДУ приводов | Общие | **БУ и Ф** | Календарь

№	Вид	Операнд 1	Операнд 2	Выход	Знач. IF	Знач. ELSE	Зависит от	Текл / Оп3	Тыкл	Задержка	Длитель
1	если O1 Равен O2	-Self / 3	1	нет	-	-	нет	-	-	-	-
2	если O1 Равен O2	-Self / 1	1	self / D6	1 p2	0 p2	У/Ф N1	-	-	-	-
3	если O1 Равен O2	-Self / 1	1	self / D5	0 p2	1 p2	У/Ф N1	-	-	-	-
4	если O1 Равен O2	-Self / 3	0	нет	-	-	нет	-	-	-	-
5	если O1 Равен O2	-Self / 1	1	self / D6	0 p2	0 p2	У/Ф N4	-	-	-	-
6	если O1 Равен O2	-Self / 1	1	self / D5	0 p2	0 p2	У/Ф N4	-	-	-	-
7	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	если O1 Равен O2	-Self / 5	1	self / D6	0 p2	1 p1	нет	-	-	-	-
9	если O1 Равен O2	-Self / 5	1	self / D5	0 p2	1 p1	нет	-	-	-	-
10	если O1 Равен O2	-Self / 5	1	self / D2	1 p3	0 p2	нет	-	-	-	-
11	если O1 Равен O2	-Self / 2	1	self / D2	1 p2	0 p2	нет	-	-	-	-
12	если O1 Равен O2	-Self / 1	1	self / D6	0 p2	1 p2	У/Ф N11	-	-	-	-
13	если O1 Равен O2	-Self / 1	1	self / D5	1 p2	0 p2	У/Ф N11	-	-	-	-
14	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16		-	-	нет	-	-	нет	-	-	-	-
17		-	-	нет	-	-	нет	-	-	-	-

Номер строки: Вид условия или функции:

Операнд 1: Адрес N вх/вых

Операнд 2: число

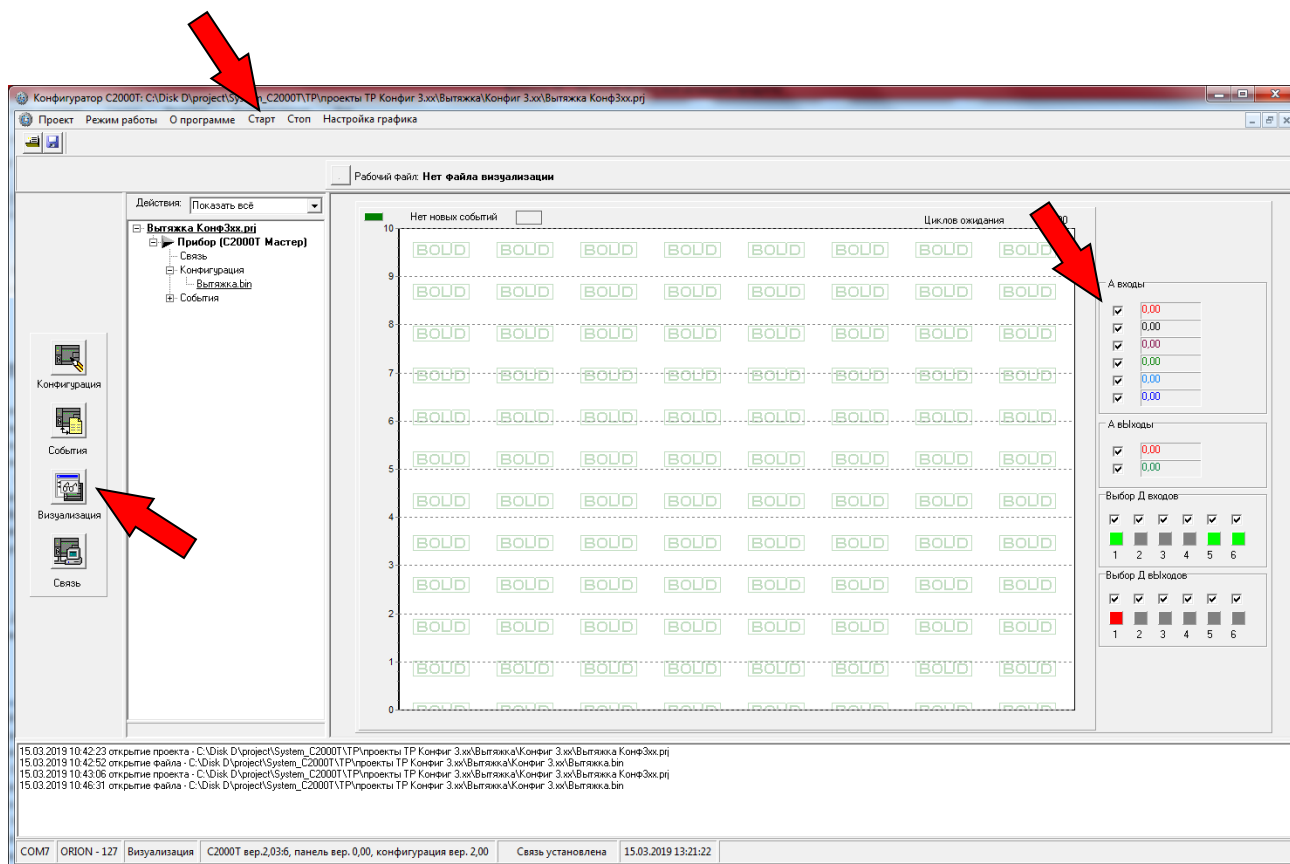
Выбор вывода: Адрес Значение IF Приоритет
 N вывода Значение ELSE
 Тип вывода: A D НЕТ

Зависит от условия N:

9.10. В приводимой конфигурации использован следующий алгоритм:

В исходном состоянии (дежурный режим) насосы не работают и индикатор аварии выключен. При срабатывании поплавкового датчика при переполнении дренажной ёмкости, подключенного к дискретному входу контроллера DI3, включается насос: если переключатель выбора насоса стоит в положении первого насоса – включается первый насос, подключённый к дискретному выходу контроллера DO6. Если переключатель выбора насоса стоит в положении второго насоса – включается второй насос, подключённый к дискретному выходу контроллера DO5. При перегреве двигателя насоса срабатывает датчик перегрева, подключённый ко входу контроллера DI2. При этом контроллер отключает работающий двигатель и включает выключенный, а также включает индикатор аварии, подключённый к выходу DO2. При загрязнении фильтра срабатывает датчик фильтра, подключённый ко входу DI5 контроллера, что вызывает отключение насосов и включение индикатора аварии. При понижении уровня жидкости в дренажной ёмкости ниже аварийного поплавковый датчик DI3 размыкается, и происходит отключение насосов – возврат в дежурный режим.

9.11. Для проверки работы алгоритма при отключённой нагрузке перейдите в режим визуализации. Для этого в левой части главной страницы конфигуратора нажмите на кнопку «Визуализация». Появится экран следующего вида:



В правой части экрана необходимо поставить все галочки у входов и выходов, которые необходимо проконтролировать и нажать в верхней левой части экрана кнопку «Старт». Теперь на экране будут отображаться изменения состояния контролируемых входов и выходов.

9.12. Отключите провода от контактов перегрева насосов на левом верхнем ряду клеммных колодок (колодки 5-8) и Датчиков уровня и загрязнения фильтра (колодки 1-4). Замкните клеммные колодки «Перегрев насоса»: пятую клеммную колодку верхнего левого ряда с шестой и седьмую с восьмой – это смоделирует нормальную работу насосов в режиме отладки.

9.13. Замкните проводником клеммы двух левых верхних клеммных колодок «Датчик уровня». При этом на экране визуализации загорится на правой нижней панели «Выбор Д входов» вход 3, который мы замкнули. После этого должно включиться одно из реле, что отразится в загорании в зоне «Выбор Д выходов» выхода 1 или 3. После этого переключите переключатель «Выбор насоса». При этом должно включиться другое реле и на панели конфигуратора «Выбор выходов» загорится другой выход (из 1 и 3). В боксе это отобразится в виде переключения верхнего и среднего индикаторов блока индикации ЛСМ-3з. Таким образом, мы проверили работу решения при срабатывании датчика уровня и при ручном переключении насосов.

9.14. Не размыкая клеммные колодки «Датчик уровня» разомкните одну из перемычек, временно установленных на клеммные колодки «Перегрев насоса», например между пятой и шестой клеммными колодками. При этом насос переключится с рабочего (в данный момент) на резервный - и зоне конфигуратора «Выбор Д выходов» поменяются 1 и 3 выходы и загорится сигнал аварии – выход 2. В боксе работающий насос будет отражаться включением соответствующего индикатора – верхнего или среднего – на блоке индикации ЛСМ-3з бокса. Таким образом, мы проверили работу решения при срабатывании датчика перегрева насоса. Восстановите временные перемычки, установленные на колодки «Перегрев насоса».

9.15. Восстановите временные перемычки на клеммных колодках «Перегрев насоса». Если контакты реле перегрева насоса недоступны или не используются, оставьте временные перемычки на клеммных колодках. Замкните клеммные колодки «Датчика загрязнения фильтра» – колодки 2 и 3 верхнего левого ряда клеммных колодок. При этом в зоне конфигуратора «Выбор Д входов» загорится вход 5, в зоне «Выбор Д выходов» погаснут выходы насосов 1 и 3 и

загорится сигнал аварии – выход 2. В боксе включится индикатора аварии – кране правый в нижнем ряду бокса и погаснут верхний и средний индикаторы блока индикации ЛСМ-Зз. Таким образом, мы проверили работу решения при включении датчика загрязнения фильтра.

9.16. Разомкните временные перемычки клеммных колодок «Датчик уровня» и «Датчик загрязнения фильтра» между клеммными колодками 1 и 2, а также 3 и 4 – это смоделирует переход в дежурный режим работы решения. При этом в зоне конфигуратора «Выбор Д выходов» через заданный в алгоритме интервал времени отключатся выходы насосов 1 и 3. В боксе это отразится выключением двух верхних зеленых индикаторов включения насосов на втором справа индикаторе (ЛСМ-Зз) в нижнем ряду бокса. Третий зеленый индикатор – «Сеть» будет продолжать светиться, пока включено напряжение питания бокса.

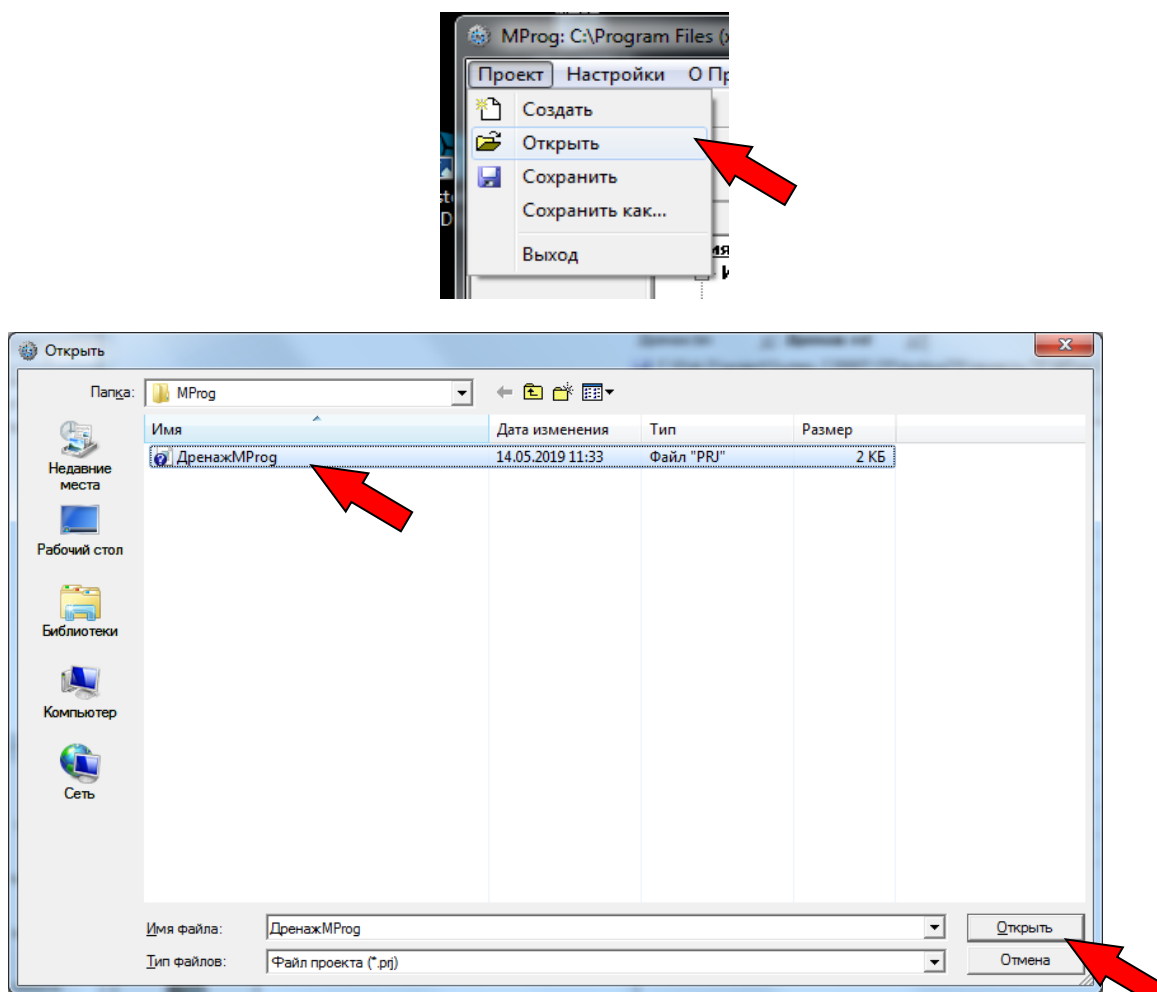
10. ПРИЛОЖЕНИЕ 4. НАСТРОЙКА РЕШЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММЫ «MPROG»

10.1. Скачайте программу «MProg вер. 1.105» по ссылке <https://bolid.ru/production/disp/scada/mprog.html#download>.

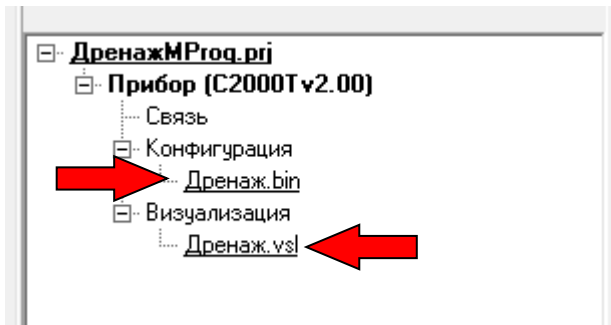
10.2. Рекомендовано ознакомиться с руководством пользователя на программу.

10.3. Установите и запустите программу.

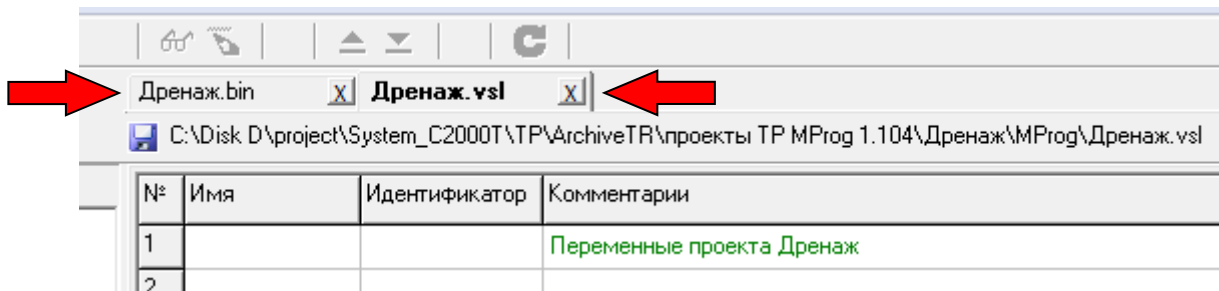
10.4. Откройте проект технического решения «ДренажMProg»:



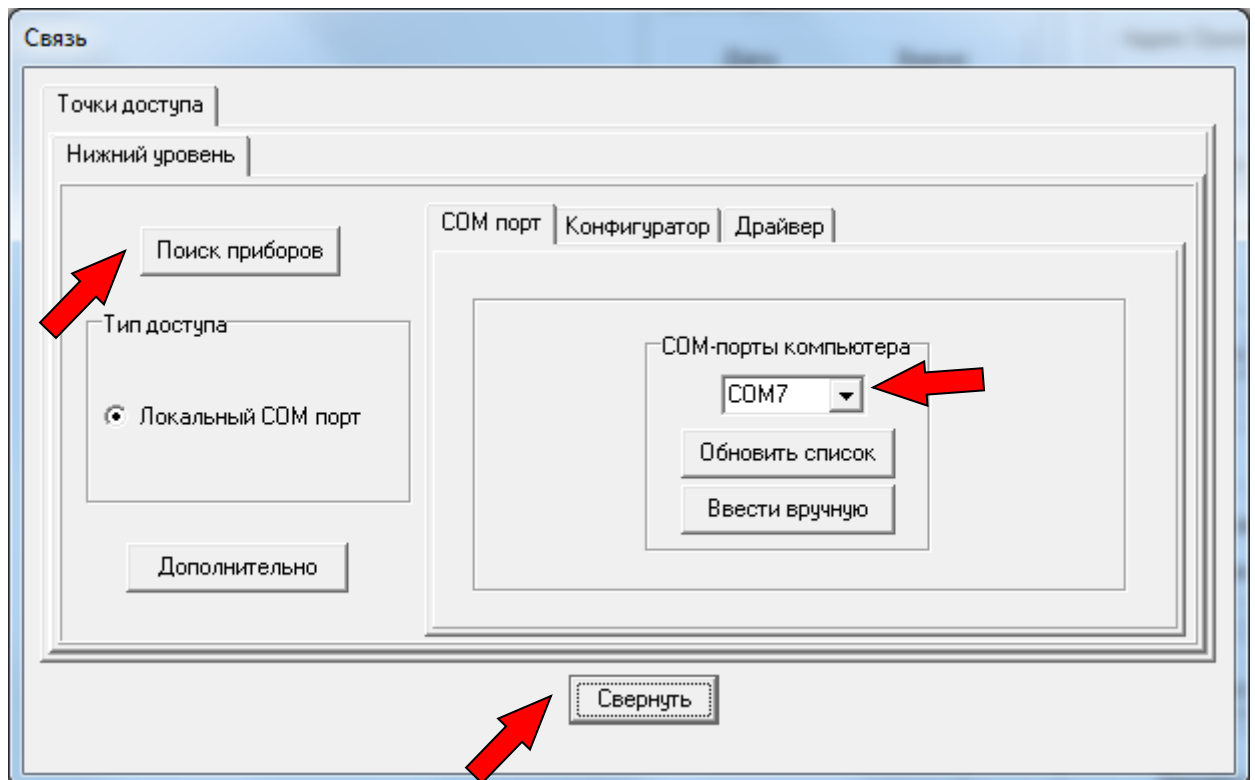
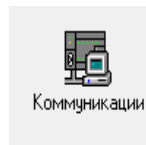
10.5. Откройте рабочие файлы проекта, дважды щелкнув по соответствующим веткам дерева проекта:



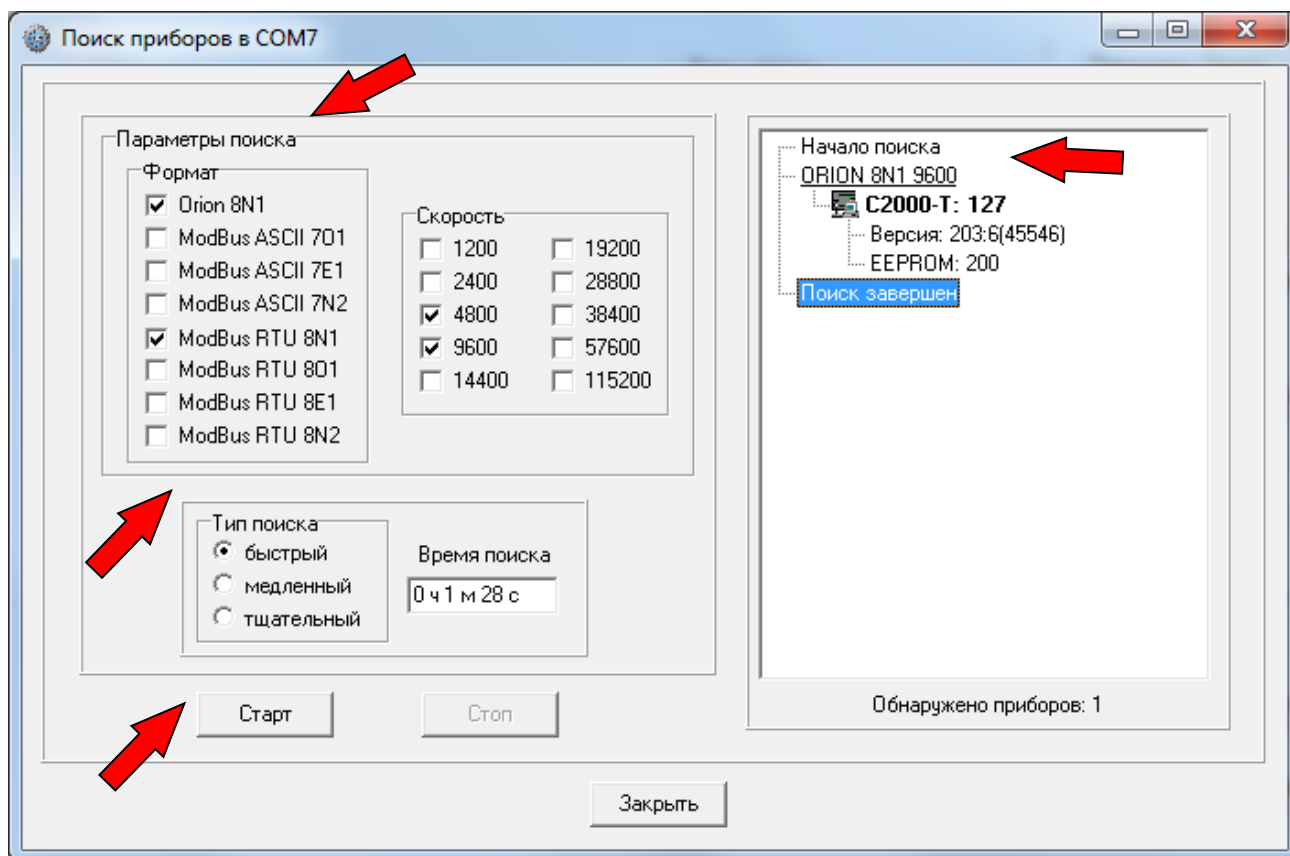
Появятся вкладки рабочих файлов:



10.6. Устанавливаем номер COM порта, нажав кнопку «Коммуникации» :

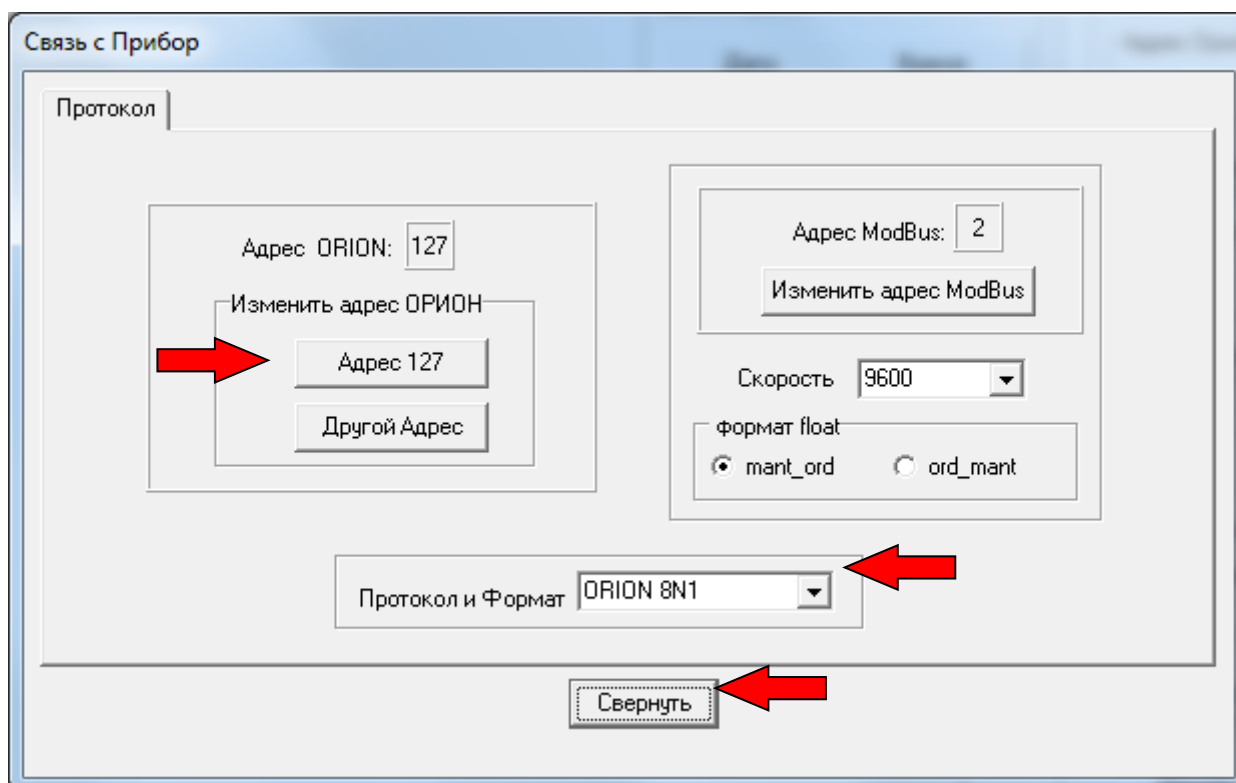


10.7. Если неизвестны параметры связи прибора, то воспользуйтесь кнопкой «Поиск приборов»:

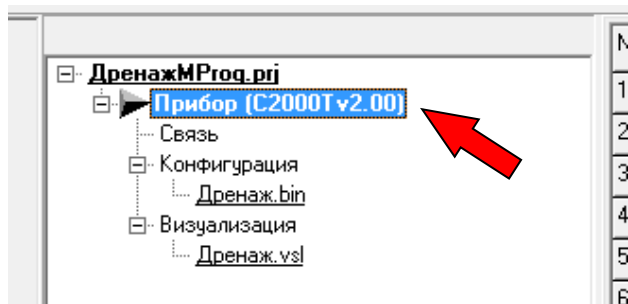


Выставите «Параметры поиска», «Тип поиска» и нажмите кнопку «Старт». При успешном поиске в правой части окна отобразятся найденные приборы с соответствующими параметрами связи.

10.8. Устанавливаем параметры связи с прибором, дважды кликнув по ветке «Связь», и в появившемся окне «Связь с прибором» устанавливаем протокол «ОРИОН» и адрес контроллера:



10.9. Для прошивки конфигурации в контроллер, необходимо установить метку на него в дереве проекта, дважды кликнув на ветку с контроллером:

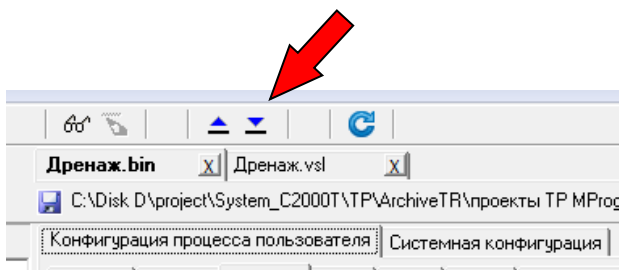


В нижней части панели конфигуратора появится запись:



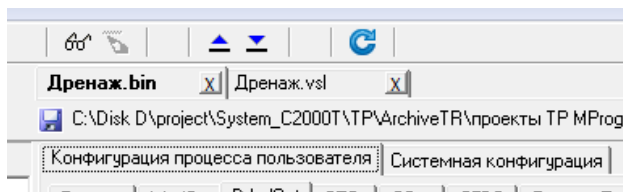
ВАЖНО!!! Если версия ПО контроллера ниже 2.03:6, необходимо произвести его замену, согласно Приложению 2. Загрузка встроенной программы в контроллер C2000-T.

10.10. После появления надписи «Связь установлена», загрузим конфигурацию в прибор. Для этого нажмем кнопку «Записать в прибор».



10.11. После записи конфигурации выполните сброс прибора. Для этого нажмем кнопку «Сброс прибора».





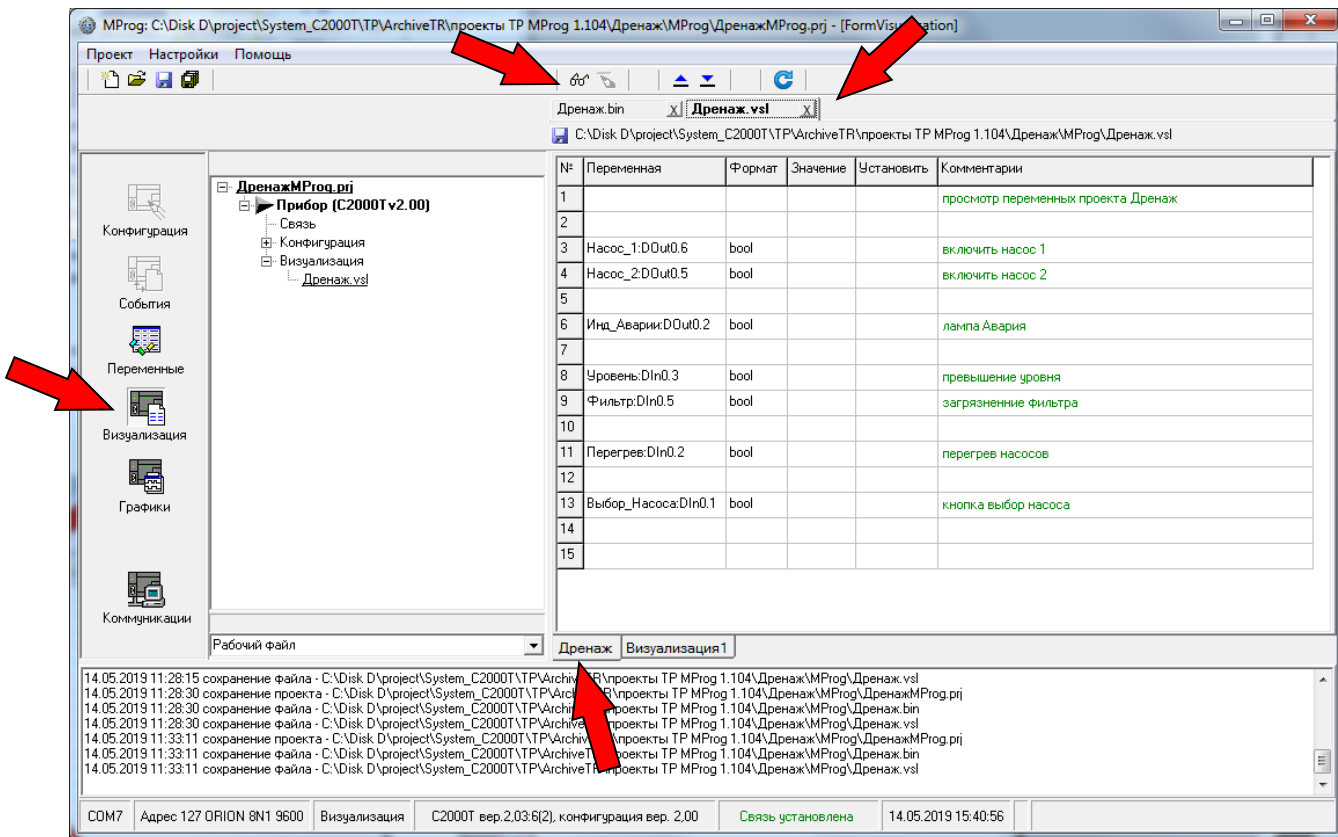
10.12. Для просмотра алгоритма работы решения выберите раздел «БУ и Ф» (Блок условий и функций)

№	Вид	Операнд 1	Операнд 2	Выход	Знач. IF	ИЛИ ELSE	Зависит от	Твкл / ОпЗ	Твыкл	Задержка	Длит-ть
1	если D1 Равен O2	Self / 3	1	нет	-	-	нет	-	-	-	-
2	если D1 Равен O2	Self / 1	1	self / D6	1 p2	0 p2	У/Ф N1	-	-	-	-
3	если D1 Равен O2	Self / 1	1	self / D5	0 p2	1 p2	У/Ф N1	-	-	-	-
4	если D1 Равен O2	Self / 3	0	нет	-	-	нет	-	-	-	-
5	если D1 Равен O2	Self / 1	1	self / D6	0 p2	0 p2	У/Ф N4	-	-	-	-
6	если D1 Равен O2	Self / 1	1	self / D5	0 p2	0 p2	У/Ф N4	-	-	-	-
7	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	если D1 Равен O2	Self / 5	1	self / D6	0 p2	1 p1	нет	-	-	-	-
9	если D1 Равен O2	Self / 5	1	self / D5	0 p2	1 p1	нет	-	-	-	-
10	если D1 Равен O2	Self / 5	1	self / D2	1 p3	0 p2	нет	-	-	-	-
11	если D1 Равен O2	Self / 2	1	self / D2	1 p2	0 p2	нет	-	-	-	-
12	если D1 Равен O2	Self / 1	1	self / D6	0 p2	1 p2	У/Ф N11	-	-	-	-
13	если D1 Равен O2	Self / 1	1	self / D5	1 p2	0 p2	У/Ф N11	-	-	-	-
14	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Нет	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16		-	-	нет	-	-	нет	-	-	-	-
17		-	-	нет	-	-	нет	-	-	-	-

10.13. В приводимой конфигурации использован следующий алгоритм:

В исходном состоянии (дежурный режим) насосы не работают и индикатор аварии выключен. При срабатывании поплавкового датчика при переполнении дренажной ёмкости, подключенного к дискретному входу контроллера DI3, включается насос: если переключатель выбора насоса стоит в положении первого насоса – включается первый насос, подключённый к дискретному выходу контроллера DO6. Если переключатель выбора насоса стоит в положении второго насоса – включается второй насос, подключённый к дискретному выходу контроллера DO5. При перегреве двигателя насоса срабатывает датчик перегрева, подключенный ко входу контроллера DI2. При этом контроллер отключает работающий двигатель и включает выключенный, а также включает индикатор аварии, подключенный к выходу DO2. При загрязнении фильтра срабатывает датчик фильтра, подключённый ко входу DI5 контроллера, что вызывает отключение насосов и включение индикатора аварии. При понижении уровня жидкости в дренажной ёмкости ниже аварийного поплавковый датчик DI3 замыкается, и происходит отключение насосов – возврат в дежурный режим.

10.14. Для проверки работы алгоритма при отключённой нагрузке перейдите в режим визуализации. Для этого нажмите кнопку «Визуализация» в левой части окна программы и кнопку «Просмотр переменных и графиков» на панели инструментов.



Теперь на экране будут отображаться изменения состояния контролируемых входов и выходов.

Настройка программной части завершена, перейдем к настройке аппаратной части.

10.15. Отключите провода от контактов перегрева насосов на левом верхнем ряду клеммных колодок (колодки 5-8) и Датчиков уровня и загрязнения фильтра (колодки 1-4). Замкните клеммные колодки «Перегрев насоса»: пятую клеммную колодку верхнего левого ряда с шестой и седьмую с восьмой – это смоделирует нормальную работу насосов в режиме отладки.

10.16. Замкните проводником клеммы двух левых верхних клеммных колодок «Датчик уровня». При этом на экране визуализации загорится на правой нижней панели «Выбор Д входов» вход 3, который мы замкнули. После этого должно включиться одно из реле, что отразится в загорании в зоне «Выбор Д выходов» выхода 1 или 3. После этого переключите переключатель «Выбор насоса». При этом должно включиться другое реле и на панели конфигуратора «Выбор выходов» загорится другой выход (из 1 и 3). В боксе это отобразится в виде переключения верхнего и среднего индикаторов блока индикации ЛСМ-3з. Таким образом, мы проверили работу решения при срабатывании датчика уровня и при ручном переключении насосов.

10.17. Не размыкая клеммные колодки «Датчик уровня» разомкните одну из перемычек, временно установленных на клеммные колодки «Перегрев насоса», например между пятой и шестой клеммными колодками. При этом насос переключится с рабочего (в данный момент) на резервный - и зоне конфигуратора «Выбор Д выходов» поменяются 1 и 3 выходы и загорится сигнал аварии – выход 2. В боксе работающий насос будет отражаться включением соответствующего индикатора – верхнего или среднего – на блоке индикации ЛСМ-3з бокса. Таким образом, мы проверили работу решения при срабатывании датчика перегрева насоса. Восстановите временные перемычки, установленные на колодки «Перегрев насоса».

10.18. Восстановите временные перемычки на клеммных колодках «Перегрев насоса». Если контакты реле перегрева насоса недоступны или не используются, оставьте временные перемычки на клеммных колодках. Замкните клеммные колодки «Датчика загрязнения фильтра» – колодки 2 и 3 верхнего левого ряда клеммных колодок. При этом в зоне конфигуратора «Выбор Д входов» загорится вход 5, в зоне «Выбор Д выходов» погаснут выходы насосов 1 и 3 и загорится сигнал аварии – выход 2. В боксе включится индикатора аварии – кране правый в нижнем ряду бокса и погаснут верхний и средний индикаторы блока индикации ЛСМ-3з. Таким образом, мы проверили работу решения при включении датчика загрязнения фильтра.

10.19. Разомкните временные перемычки клеммных колодок «Датчик уровня» и «Датчик загрязнения фильтра» между клеммными колодками 1 и 2, а также 3 и 4 – это смоделирует переход в дежурный режим работы решения. При этом

в зоне конфигуратора «Выбор Д выходов» через заданный в алгоритме интервал времени отключатся выходы насосов 1 и 3. В боксе это отразится выключением двух верхних зеленых индикаторов включения насосов на втором справа индикаторе (ЛСМ-3з) в нижнем ряду бокса. Третий зеленый индикатор – «Сеть» будет продолжать светиться, пока включено напряжение питания бокса.

11. ПРИЛОЖЕНИЕ 5. НАСТРОЙКА РЕШЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ OPC СЕРВЕРА С2000-T

11.1. Скачайте набор программ для OPC сервера систем автоматизации в составе: OPC-сервер систем автоматизации и Драйвер OPC сервера систем автоматизации по ссылке https://bolid.ru/production/disp/scada/opc_s2_t.html#download.

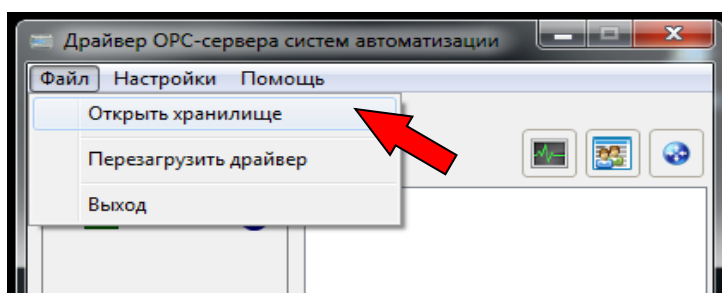
11.2. Рекомендовано ознакомиться с руководством пользователя на программы и видео уроками https://bolid.ru/production/disp/scada/opc_s2_t.html#webinars.

11.3. В качестве клиента OPC сервера рекомендовано использовать программу MatrikonOPC Explorer версии 3.5, находящуюся в свободном доступе.

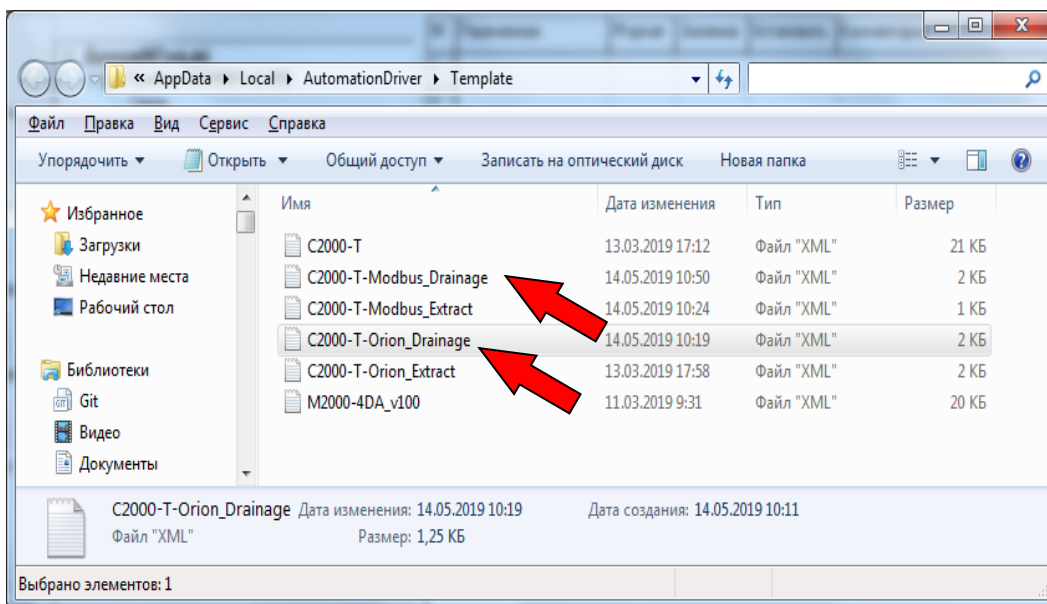
Сконфигурируйте прибор согласно Приложению 4. Настройка решения с помощью программы «MProG».

11.4. Запустите «Драйвер OPC сервера» и «Конфигуратор драйвера OPC сервера».

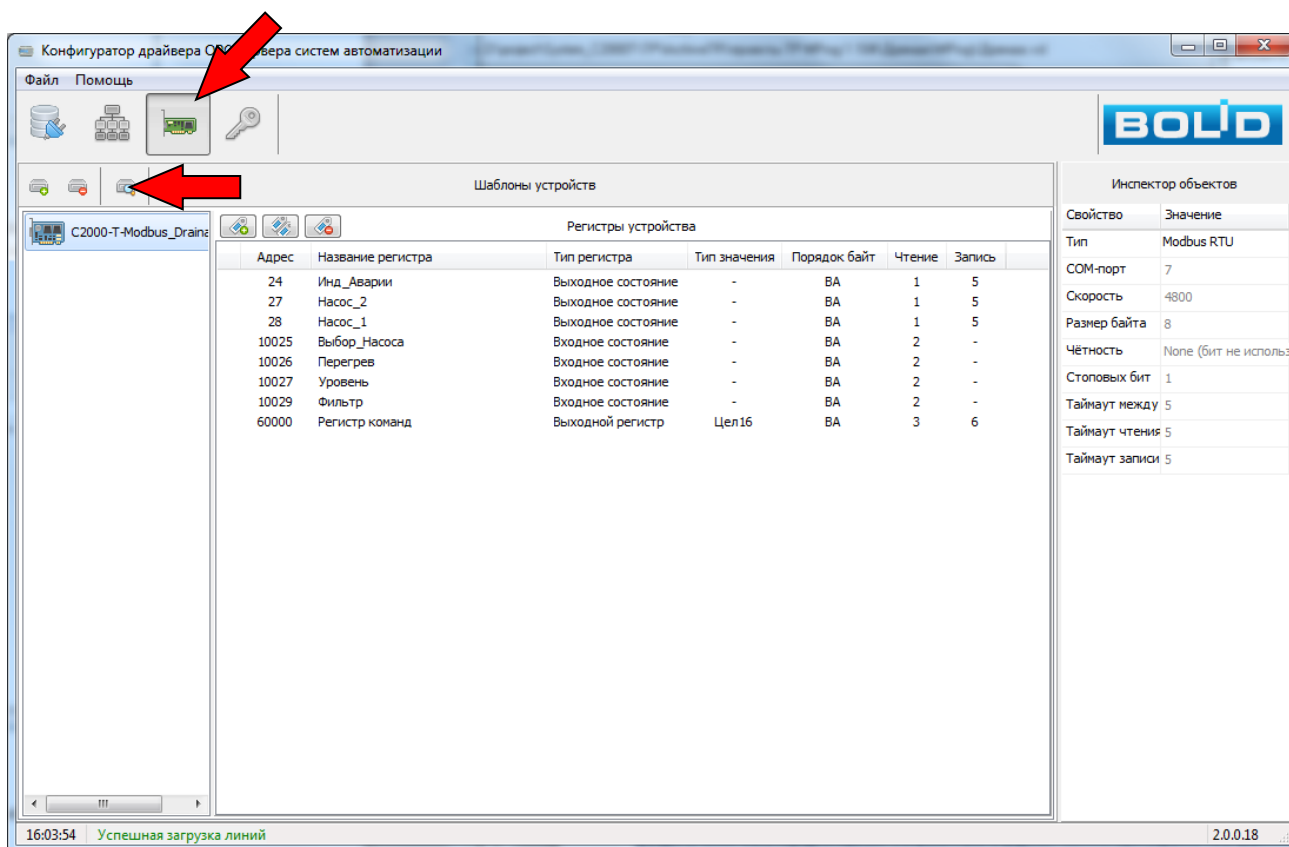
11.5. В «Драйвер OPC сервера» в меню «Файл» кликните «Открыть хранилище»:



11.6. В окне «Проводник» войдите в папку Template (шаблоны) и поместите туда два файла шаблонов (C2000-T-Orion_Drainage и C2000-T-Modbus_Drainage) из нашего примера:

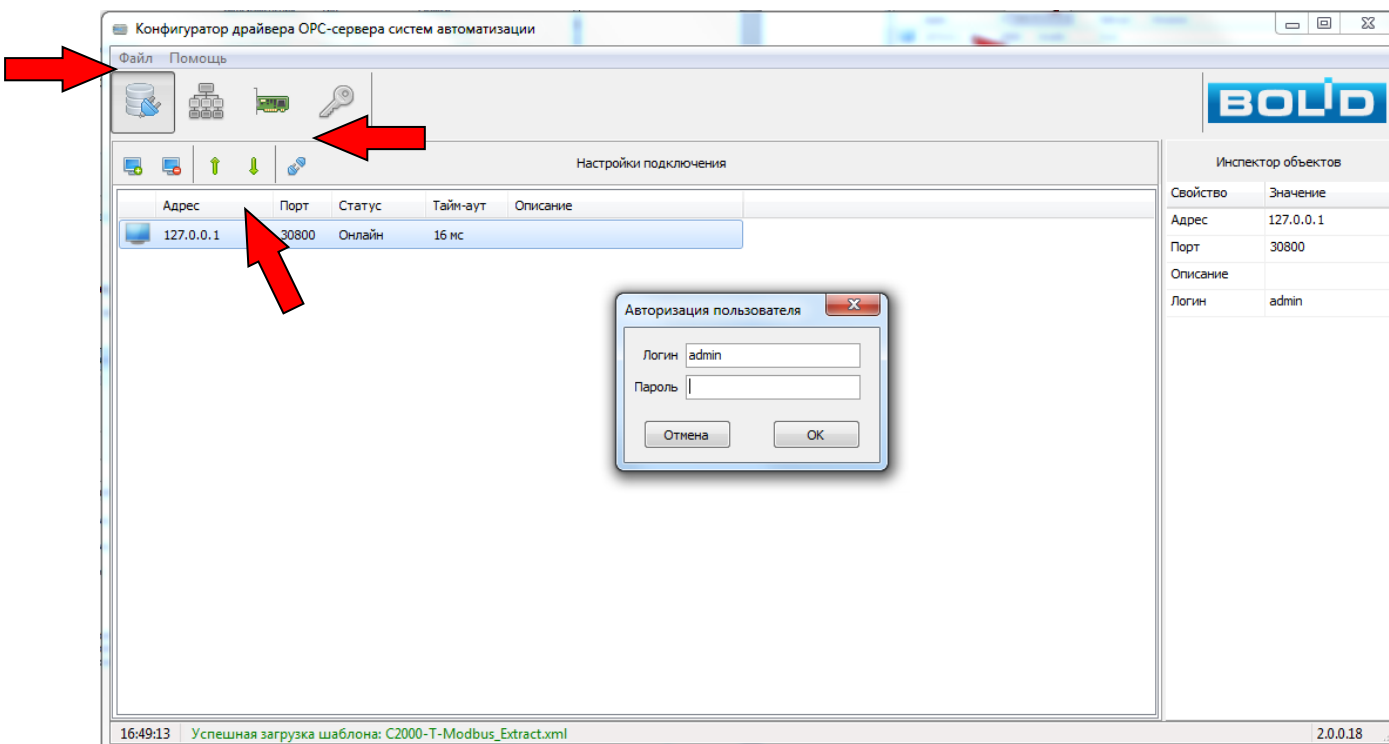


11.7. В «Конфигураторе драйвера» перейдите в режим шаблонов с помощью кнопки «Шаблоны» и последовательно импортируйте с помощью кнопки «Импорт шаблонов» два шаблона из предыдущего пункта.



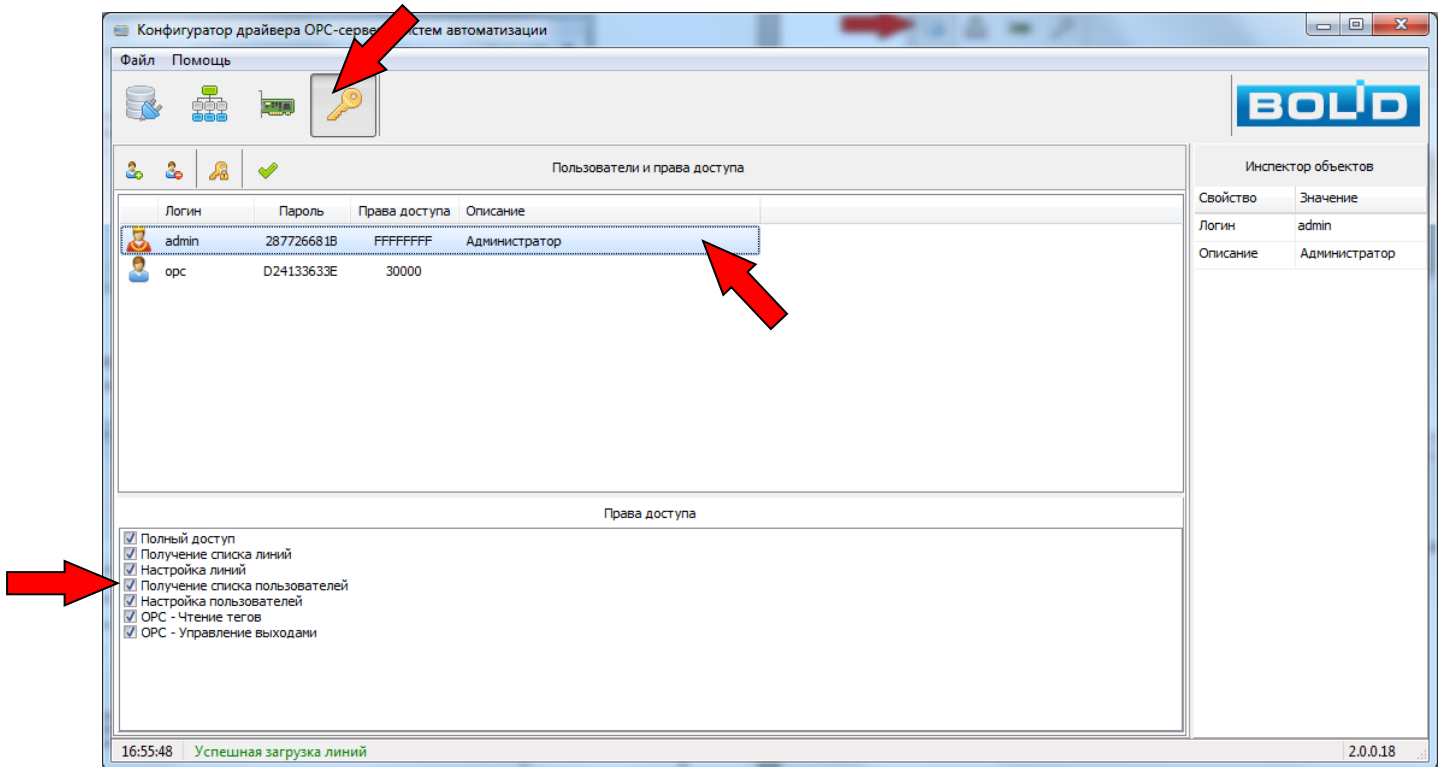
ВАЖНО!!! В целях безопасности шаблон C2000-T-Orion_Drainage не отображается!

11.8. В «Конфигураторе драйвера» перейдите в режим подключения с помощью кнопки «Подключение», щелкните мышкой в строку с настройками подключения и подключитесь к драйверу кнопкой «Подключиться».

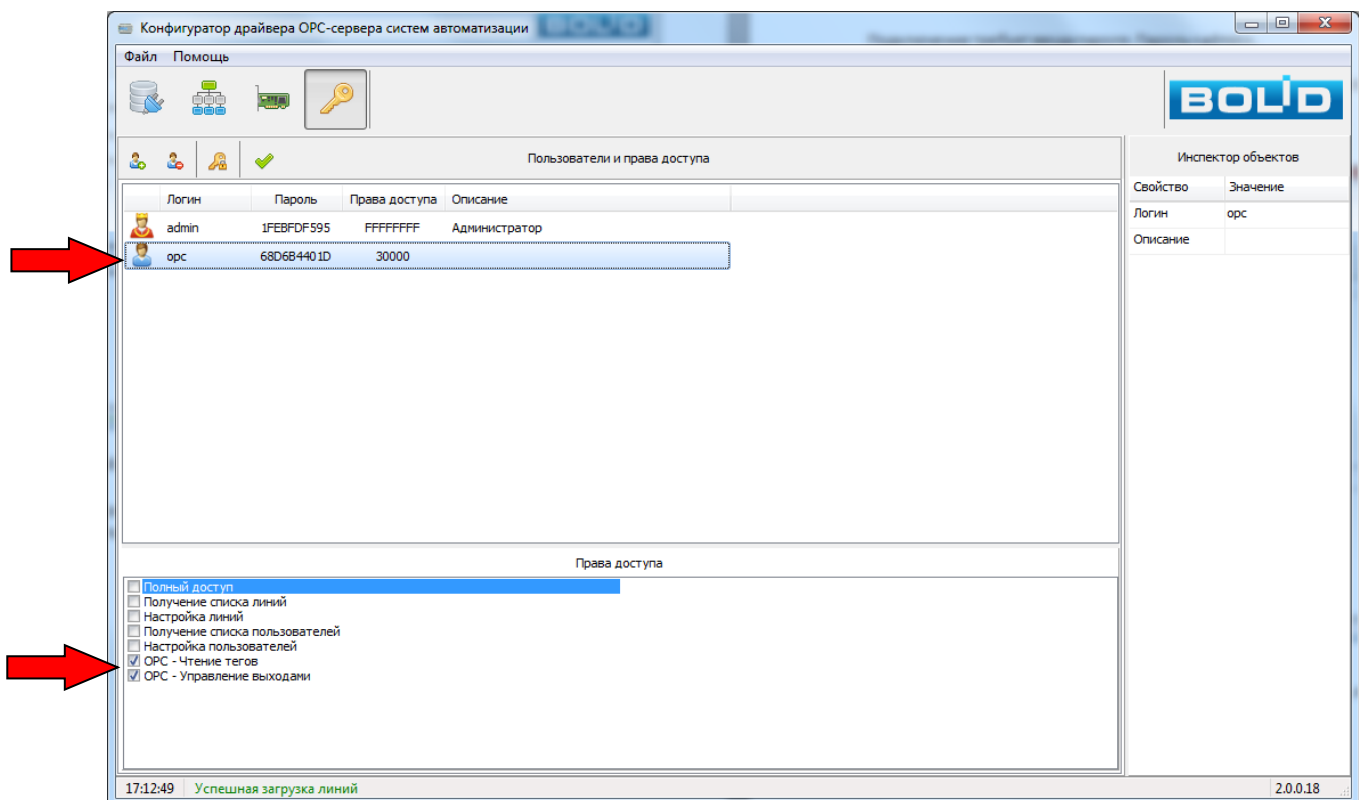


Подключение требует ввода пароля. Пароль «admin».

11.9. После успешного подключения, нажмите кнопку «Пользователи» для настройки прав допуска пользователей:




Пользователь «admin» - это программа «Конфигуратор драйвера», обычно с полным доступом.



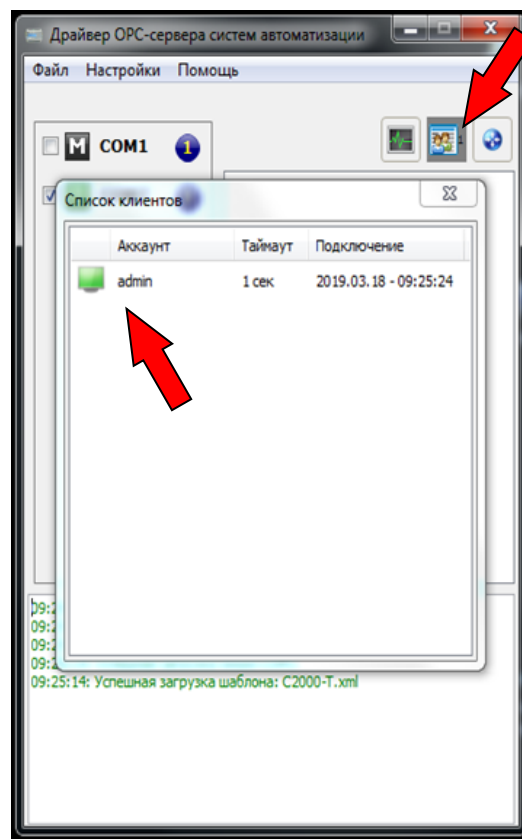
Пользователь «орс» - это программа «OPC сервер», обычно с ограниченным доступом.

ВАЖНО!!! Для корректной работы пользователь «орс» имеет права только «Чтение тегов» и «Управление выходами».

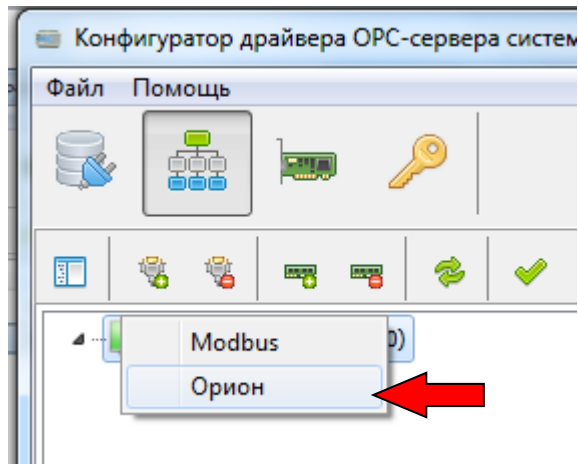
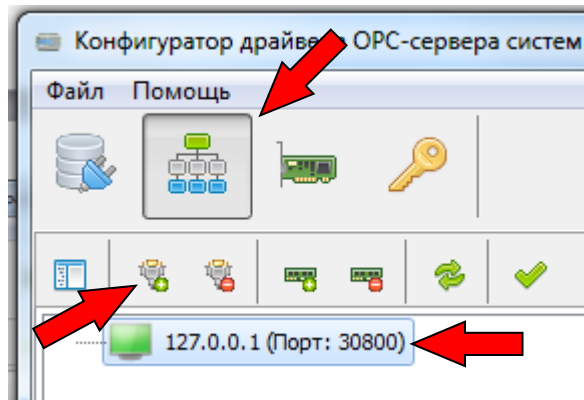
11.10. Пароли пользователей admin и орс по умолчанию – «admin» и «орс» соответственно. Для изменения паролей или других характеристик пользователей используйте соответствующие кнопки управления.

11.11. Для передачи списка пользователей в драйвер, нажмите кнопку .

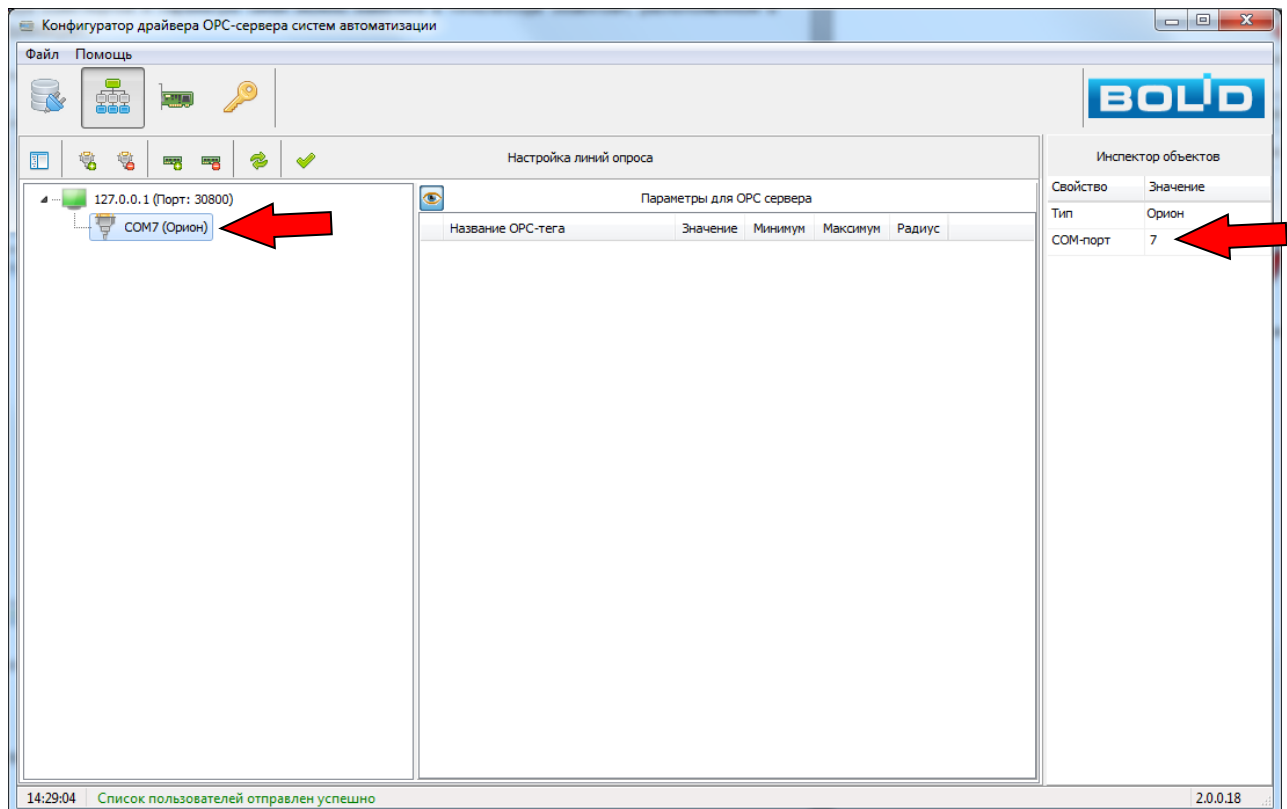
11.12. Для просмотра подключенных к драйверу клиентов нажмите кнопку «Список клиентов» в окне программы «Драйвер»



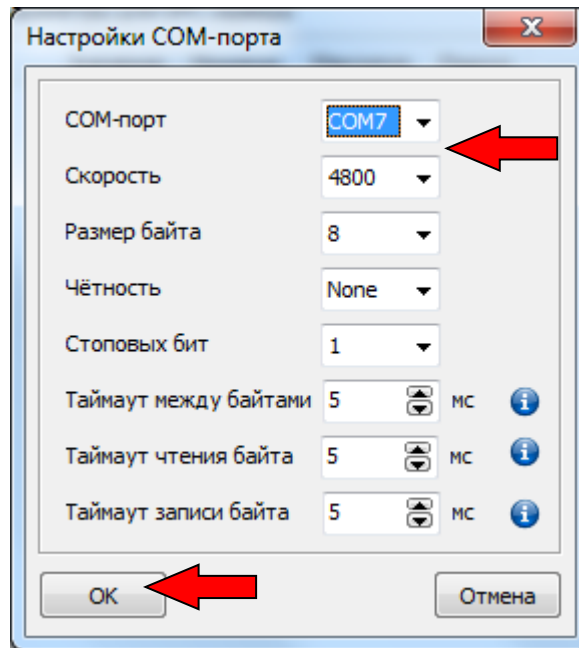
11.13. В «Конфигураторе драйвера» нажмите кнопку «Линии» и добавьте COM-порт «Орион» или «МодБас», в зависимости от того, на какой протокол настроен прибор С2000-Т в шкафу:



Для COM-порта «Орион» необходимо ввести его номер в «Инспекторе объектов»:

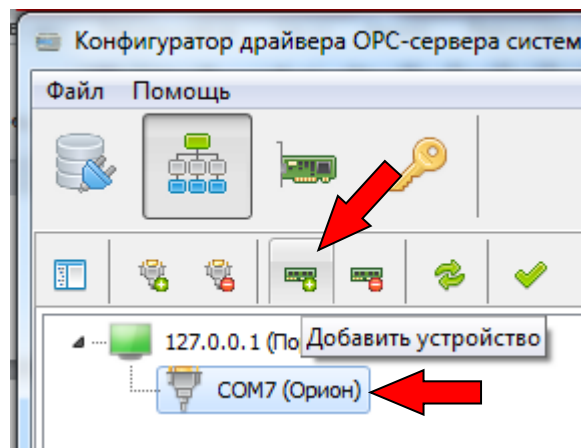


Для COM-порта «МодБас» программа сама предложит ввести его настройки:

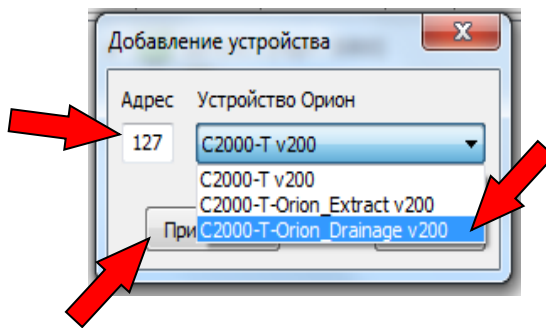


ВАЖНО!!! Настройки COM-портов компьютера и параметры связи приборов индивидуальны. В данном техническом решении показаны номера портов, значения которых могут отличаться от реальных. Значения параметров связи приборов – значения, устанавливаемые на заводе-изготовителе.

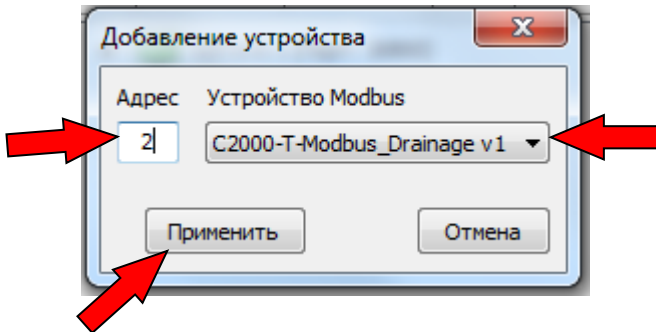
11.14. Теперь добавим приборы, находящиеся на линиях связи COM-порта:



11.15. При добавлении устройства, работающее по протоколу «ОРИОН», установите его адрес и выберите ранее загруженный шаблон «С2000-T-Orion_Drainage»:



11.16. При добавлении устройства, работающее по протоколу «МодБас», установите его адрес и выберите ранее загруженный шаблон «C2000-T-ModBas_Drainage»:



11.17. Кликая по добавленным устройствам, просмотрите перечень тегов, который будут доступны клиентам OPC – сервера:

Для «ORION»:

Настройка линий опроса

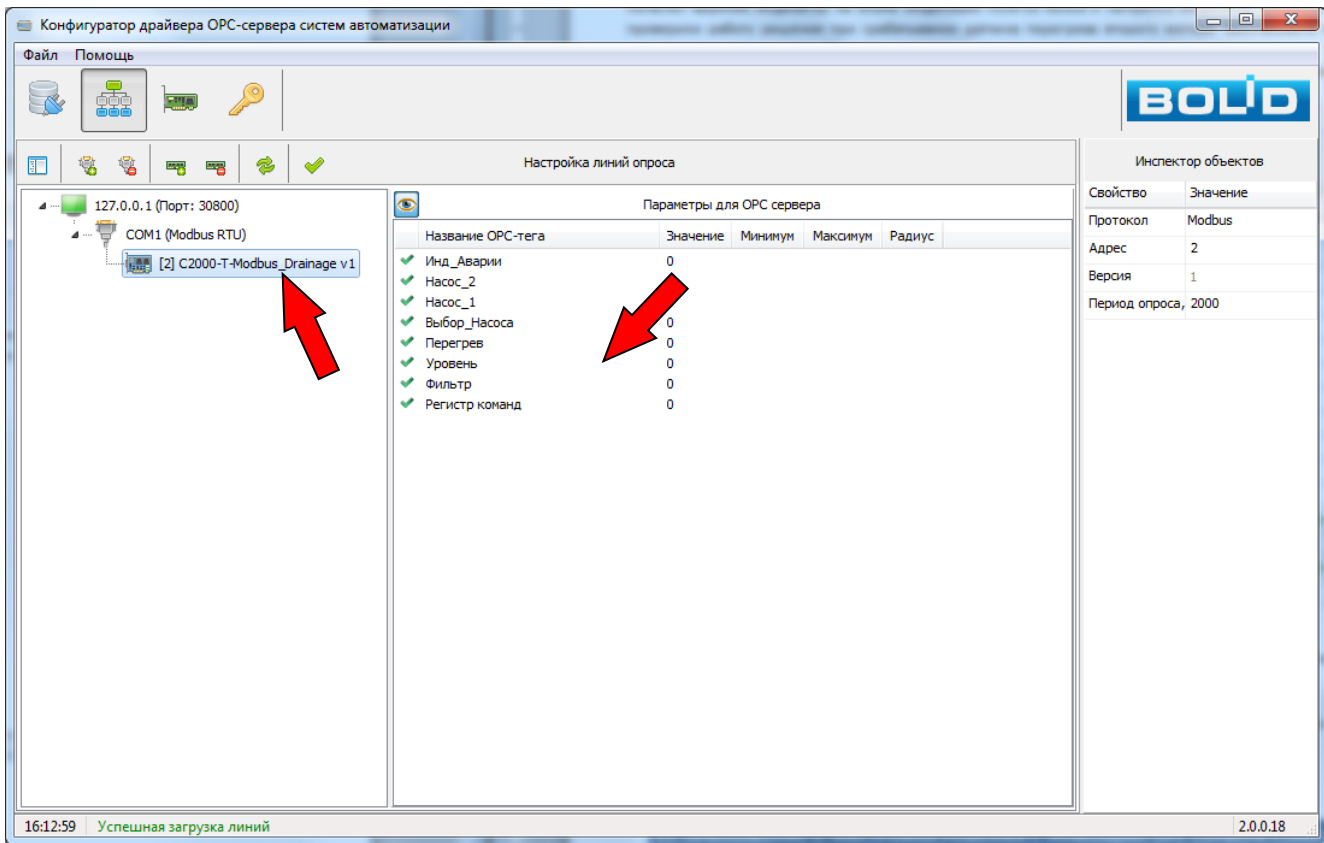
Название OPC-тега	Значение	Минимум	Максимум	Радиус
✓ Выбор_Насоса	0			
✓ Перегрев	0			
✓ Уровень	0			
✓ Фильтр	0			
✓ Инд_Аварии	0			
✓ Насос_2	0			
✓ Насос_1	0			
✓ Тип интерфейса Slave	0			
✓ Перезагрузка устройства	0			


Инспектор объектов

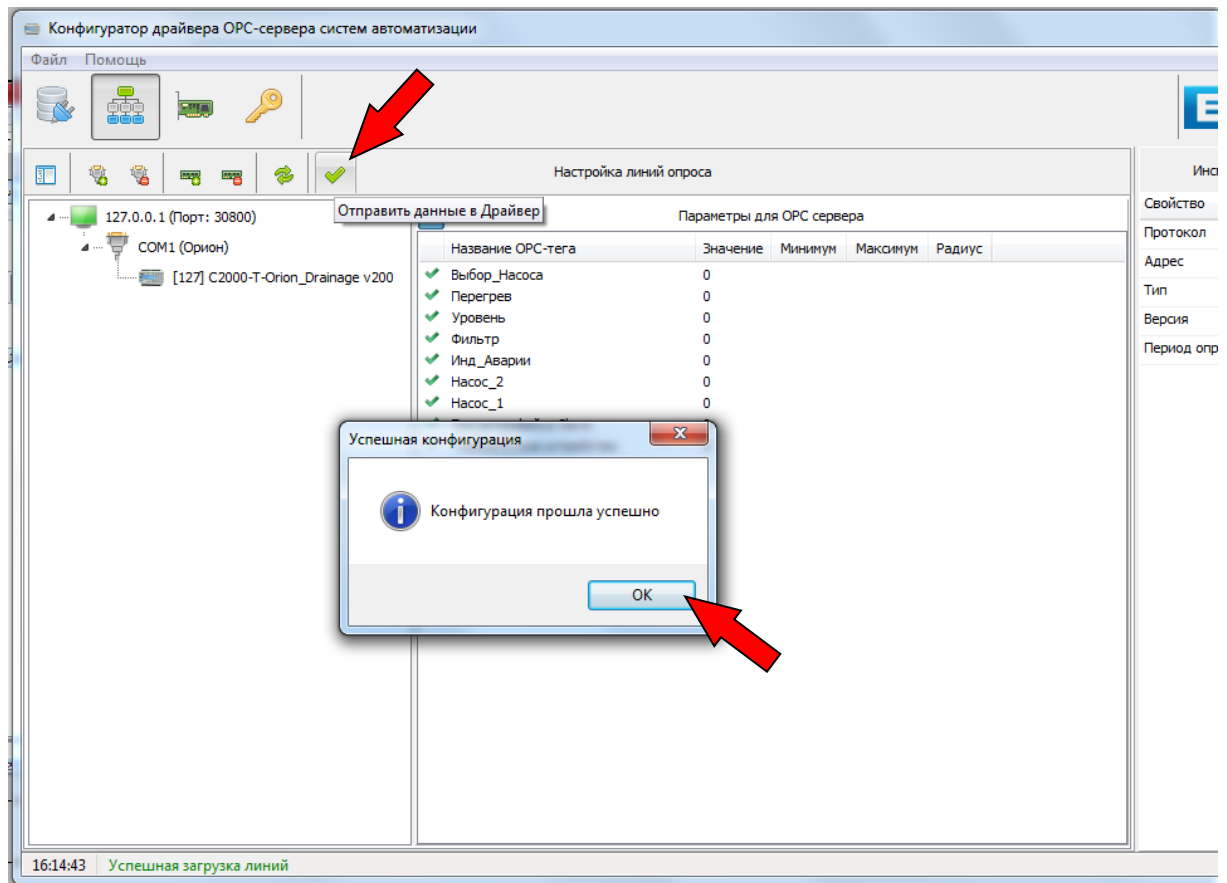
Свойство	Значение
Протокол	Орион
Адрес	127
Тип	32
Версия	200
Период опроса	2000

16:13:36 Успешная загрузка линий 2.0.0.18

Для «ModBus»:

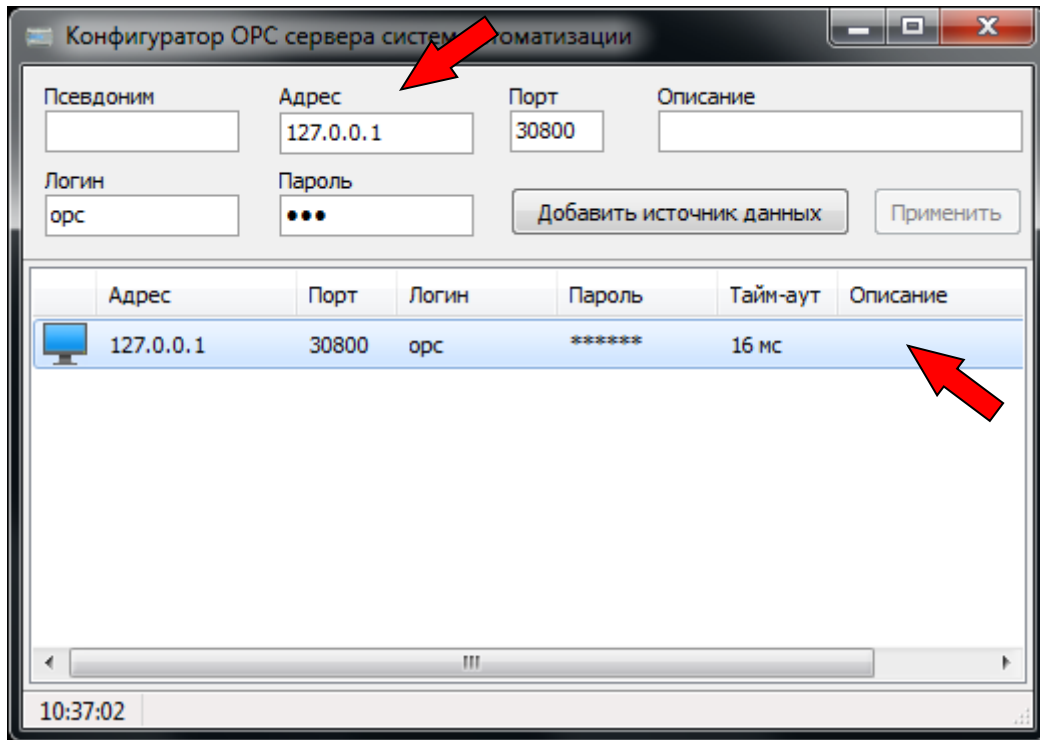


11.18. Загрузите настроенную конфигурацию в «Драйвер», нажав  :



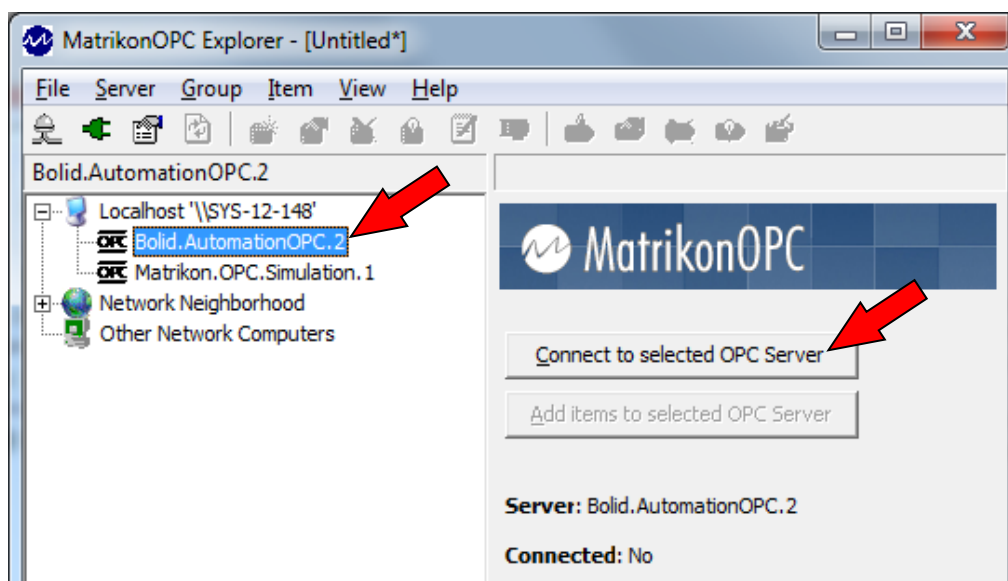
«Драйвер» сконфигурирован на выбранный протокол «Orion» или «ModBus».

11.19. Запустите программу «Конфигуратор OPC-сервера»:



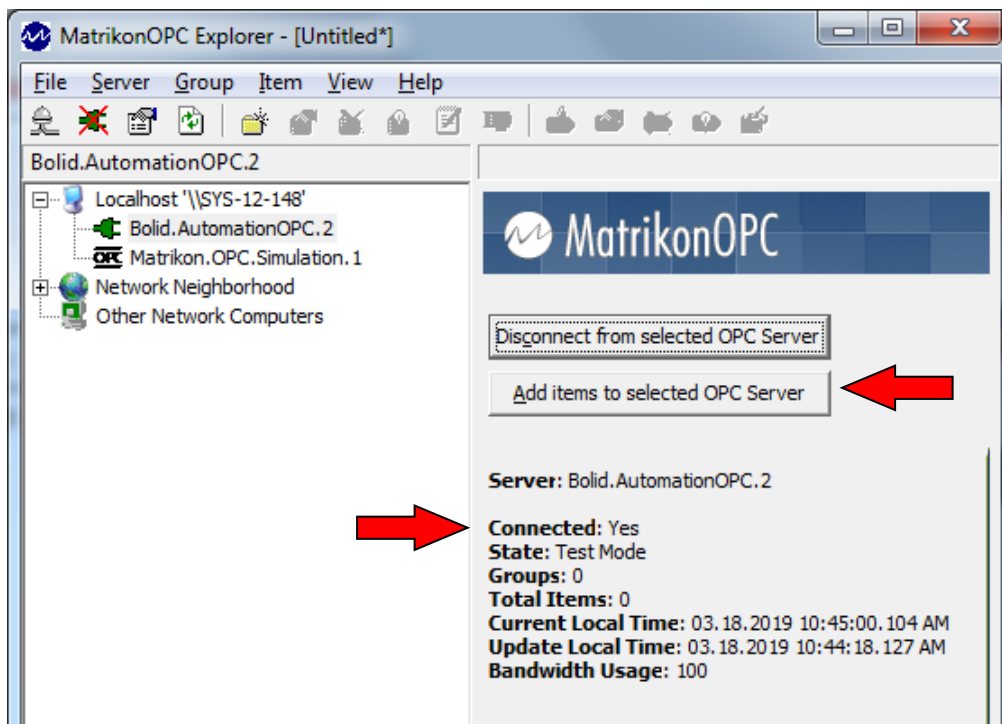
Укажите параметры связи с «Драйвером».

11.20. Запустите клиент OPC-сервера - программу «Matrikon»:

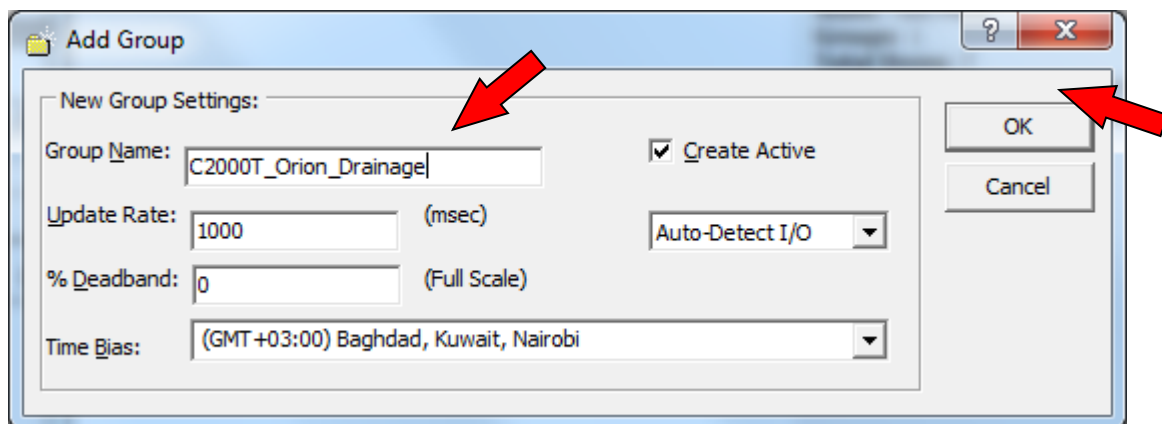


Из списка доступных серверов выберите «Bolid.AutomationOPC.2» на жмите кнопку «Connect to selected OPC Server».

При успешном подсоединении к серверу, появятся его характеристики:

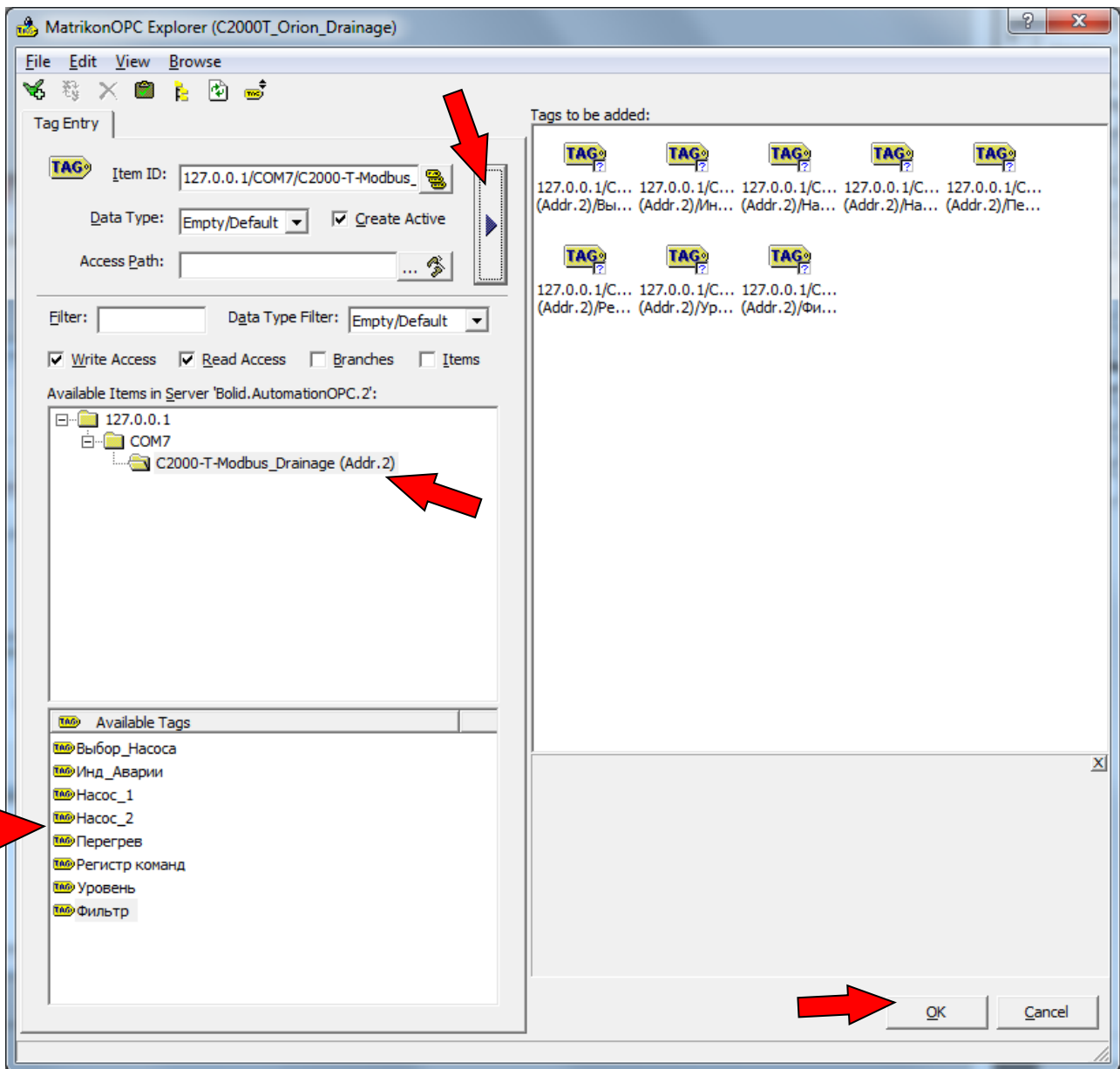


11.21. Создайте на OPC-сервере группу тегов «Orion» или «ModBus», в зависимости от протокола контроллера, нажав на кнопку «Add Items...» (показана картинка с тегами, доступных по протоколу «Orion»):



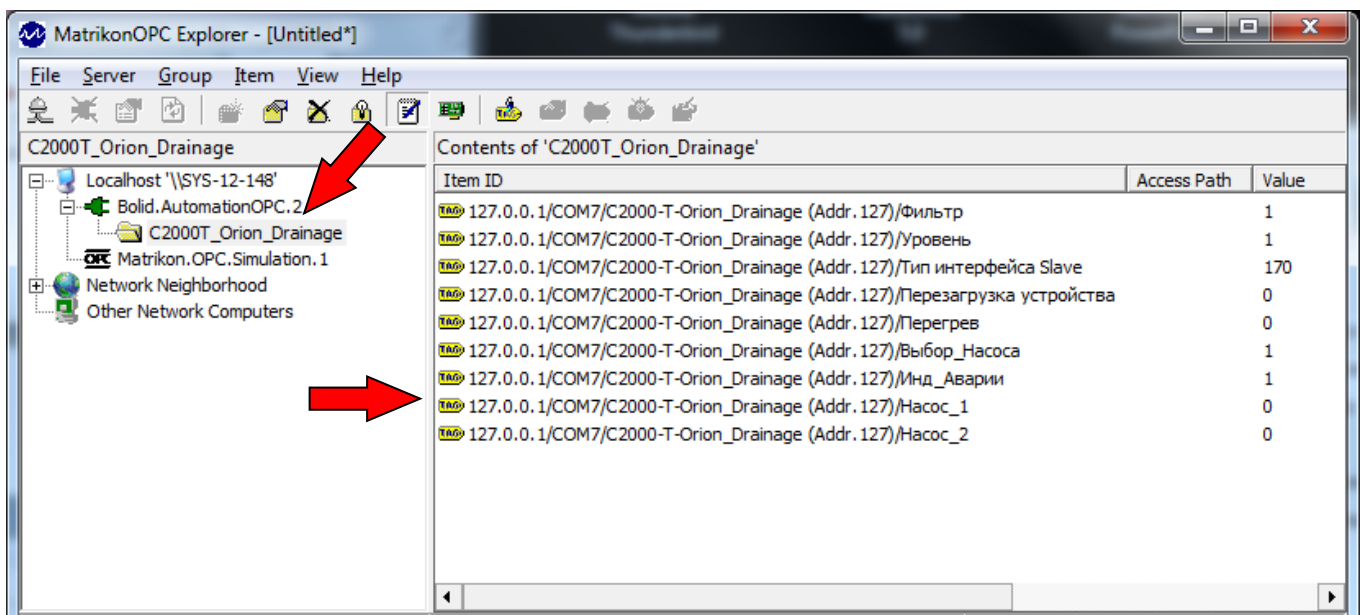
Важно!!! Для протокола «МодБас» используйте другое имя группы тегов, например «C2000T_ModBus_Drainage».

Нажмите «OK»:



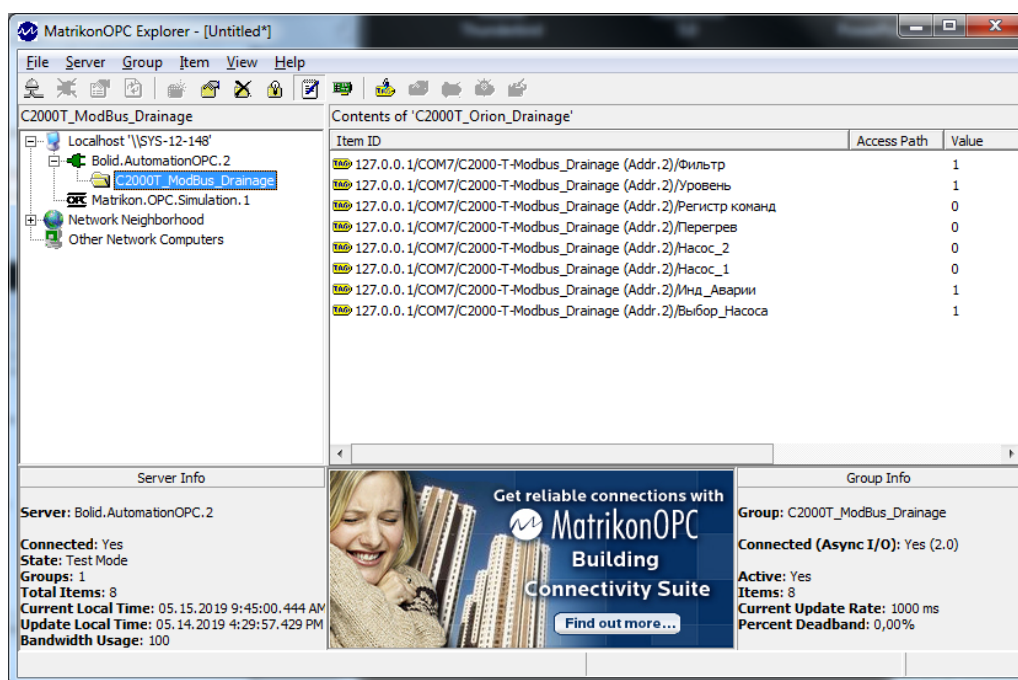
Выберите созданную группу тегов на COM7 и перекиньте все теги из нее в правое окно.

Нажмите «OK».



У OPC – сервера появилась группа тегов, в которой собраны все теги по выбранному протоколу.

OPC запущен и готов к работе. При наличии связи с прибором, в окне программы «Matricon» можно наблюдать значения тегом прибора и их состояние на сервере (показана картинка с тегами, доступных по протоколу «МодБас»):



11.22. При необходимости перехода с протокола «Orion» на «ModBus» в переменную «Тип интерфейса» запишите значение 85 и выполните перезагрузку прибора, записав в переменную «Перезагрузка устройства» значение 1. Прибор перезагрузится и продолжит работу в протоколе «МодБас».

11.23. При необходимости перехода с протокола «ModBus» на «Orion» в переменную «Регистр команд» запишите значение 2193. Прибор перезагрузится и продолжит работу в протоколе «Orion».

Настройка программной части завершена, перейдем к настройке аппаратной части.

11.1. Отключите провода от контактов перегрева насосов на левом верхнем ряду клеммных колодок (колодки 5-8) и Датчиков уровня и загрязнения фильтра (колодки 1-4). Замкните клеммные колодки «Перегрев насоса»: пятую клеммную колодку верхнего левого ряда с шестой и седьмую с восьмой – это смоделирует нормальную работу насосов в режиме отладки.

11.2. Замкните проводником клеммы двух левых верхних клеммных колодок «Датчик уровня». При этом на экране визуализации загорится на правой нижней панели «Выбор Д входов» вход 3, который мы замкнули. После этого должно включиться одно из реле, что отразится в загорании в зоне «Выбор Д выходов» выхода 1 или 3. После этого переключите переключатель «Выбор насоса». При этом должно включиться другое реле и на панели конфигуратора «Выбор выходов» загорится другой выход (из 1 и 3). В боксе это отобразится в виде переключения верхнего и среднего индикаторов блока индикации ЛСМ-3з. Таким образом, мы проверили работу решения при срабатывании датчика уровня и при ручном переключении насосов.

11.3. Не размыкая клеммные колодки «Датчик уровня» разомкните одну из перемычек, временно установленных на клеммные колодки «Перегрев насоса», например между пятой и шестой клеммными колодками. При этом насос переключится с рабочего (в данный момент) на резервный - и зоне конфигуратора «Выбор Д выходов» поменяются 1 и 3 выходы и загорится сигнал аварии – выход 2. В боксе работающий насос будет отражаться включением соответствующего индикатора – верхнего или среднего – на блоке индикации ЛСМ-3з бокса. Таким образом, мы проверили работу решения при срабатывании датчика перегрева насоса. Восстановите временные перемычки, установленные на колодки «Перегрев насоса».

11.4. Восстановите временные перемычки на клеммных колодках «Перегрев насоса». Если контакты реле перегрева насоса недоступны или не используются, оставьте временные перемычки на клеммных колодках. Замкните клеммные колодки «Датчика загрязнения фильтра» – колодки 2 и 3 верхнего левого ряда клеммных колодок. При этом в

зоне конфигуратора «Выбор Д входов» загорится вход 5, в зоне «Выбор Д выходов» погаснут выходы насосов 1 и 3 и загорится сигнал аварии – выход 2. В боксе включится индикатора аварии – кране правый в нижнем ряду бокса и погаснут верхний и средний индикаторы блока индикации ЛСМ-3з. Таким образом, мы проверили работу решения при включении датчика загрязнения фильтра.

11.5. Разомкните временные перемычки клеммных колодок «Датчик уровня» и «Датчик загрязнения фильтра» между клеммными колодками 1 и 2, а также 3 и 4 – это смоделирует переход в дежурный режим работы решения. При этом в зоне конфигуратора «Выбор Д выходов» через заданный в алгоритме интервал времени отключатся выходы насосов 1 и 3. В боксе это отразится выключением двух верхних зеленых индикаторов включения насосов на втором справа индикаторе (ЛСМ-3з) в нижнем ряду бокса. Третий зеленый индикатор – «Сеть» будет продолжать светиться, пока включено напряжение питания бокса.