

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

ИЗУЧЕНИЕ SCADA-СИСТЕМЫ SIMATIC WINCC FLEXIBLE

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы
по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств»
для студентов направлений
15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»,
27.03.04 – «Управление в технических системах»

Курган 2019

Кафедра автоматизации производственных процессов

Дисциплина: «Автоматизация технологических процессов и производств»

Составил: канд. техн. наук, доцент Н. Б.Сбродов

Утверждены на заседании кафедры

11 октября 2018 г.

Рекомендованы методическим советом университета 20 декабря 2017 г.

ВВЕДЕНИЕ

Целью данной лабораторной работы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств» является изучения основных приемов работы со SCADA-системой WinCC flexible и получение практических навыков создания человеко-машинного интерфейса с помощью данного программного пакета.

1 ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О SCADA-СИСТЕМЕ WINCC FLEXIBLE

1.1 Назначение и функциональные возможности программного пакета WinCC flexible

Программный пакет SIMATIC WinCC flexible предназначен для решения обширного комплекса задач организации человеко-машинного интерфейса в системах автоматизации: от разработки проекта отдельно взятой панели оператора до разработки мощных систем человеко-машинного интерфейса с архитектурой клиент/сервер [1]. Он объединяет в себе простоту работы с пакетом SIMATIC ProTool, широкие функциональные возможности SIMATIC WinCC, а также новые инновационные технологии.

WinCC flexible обеспечивает возможность разработки проектов для всех типов панелей оператора SIMATIC серий 70/ 170/ 177/ 270/ 277/ 370/ 377 характеризуется следующими показателями:

- поддержка сквозной разработки проектов различной сложности;
- наглядный интуитивно понятный интерфейс, существенно повышающий эффективность выполнения проектных работ:
 - создание и соединение графических объектов с использованием механизма Drag&Drop. Например, привязка переменных к полям ввода/вывода, формирование кнопок с отображением выбираемых с их помощью функций и т.д.;
 - шаблоны для формирования глобальных графических объектов и функций (совместимы с мастером слайдов в MS PowerPoint);
 - графическое определение траекторий движения объектов;
 - использование многослойных технологий для редактирования с поддержкой до 32 слоев изображений;
 - наличие инструментов для выравнивания, поворота и зеркального отображения объектов;
- поддержка функций массового редактирования данных проекта;
- многоязыковая поддержка проектов:
 - выбор языка для просмотра конфигурации;
 - поддержка системных и пользовательских словарей;
 - экспорт/ импорт языково-зависимых текстов. Поддержка текстовых библиотек для многоязычных текстов;

- поддержка функций эмуляции работы проектов для всех панелей оператора SIMATIC на базе Windows CE, а также компьютерных систем визуализации на основе WinCC flexible Runtime.
- мощная система обслуживания сообщений и переменных;
- Поддержка проектирования коммуникационных соединений и определения параметров передачи данных [1].

1.2 Основные элементы интерфейса пакета WinCC flexible

Вид окна со стартовым экраном WinCC flexible приведен на рисунке 1.

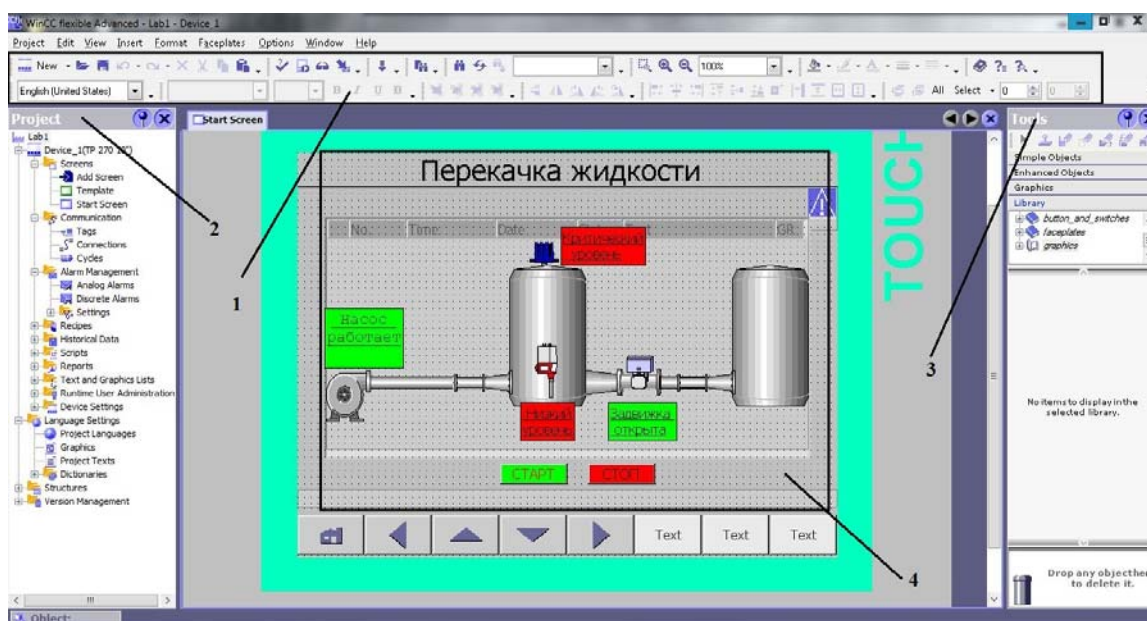


Рисунок 1 – Окно со стартовым экраном WinCC flexible

Окно SCADA-системы содержит (рисунок 1):

- 1 – панель инструментов;
- 2 – основные компоненты создаваемого проекта (Project): экраны, соединения, теги, предупреждения, сообщения, настройки, истории, отчеты, группы пользователей и т.д.;
- 3 – инструменты (Tools);
- 4 – главный экран или рабочая область (Start screen).

1.2.1 Панель инструментов

Участок панели инструментов можно условно разбить на несколько блоков. Первый блок, изображенный на рисунке 2, содержит инструменты, многие из которых имеются в приложениях Windows, это такие действия как создание нового проекта, открытие старых проектов, сохранение, возвратиться на одно действие вперед/назад, удалить, вырезать, вставить, копировать.

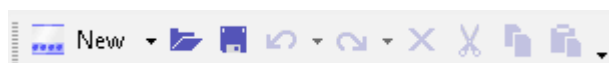


Рисунок 2 – Стандартные инструменты Windows

Второй блок, изображенный на рисунке 3, это блок инструментов, включающий в себя: компиляцию проекта, запуск в режиме «RunTime», компиляцию скриптов проекта и запуск проекта в режиме симуляции. Для создания нашего проекта нам понадобятся первые две иконки.



Рисунок 3 – Запуск и компиляция проекта

Третий условный блок, изображенный на рисунке 4, это блок инструментов, включающий в себя: загрузку созданного проекта в физическую панель оператора, поиск какого-либо объекта в созданном проекте, поиск текстовых строк на данном экране проекта, замена текстовых строк в созданном проекте.



Рисунок 4 – Загрузка проекта в панель оператора и работа с текстом

Четвертый условный блок, изображенный на рисунке 5, это блок инструментов, включающий в себя: выбор языка интерфейса WinCC, печать информации о проекте, выбор шрифта текста, выбор кегля, выбор начертания шрифта, работа с передним или задним планом, поворот объекта на различные углы, выравнивание объектов проекта.



Рисунок 5 – Инструменты для работы с объектами проекта

1.2.2 Инструменты создания и настройки проекта (Project)

Второй участок панелей инструментов – включает в себя все компоненты, которые могут использоваться в создании и настройке проекта (рисунок 6). Для нашего проекта нам понадобится только два компонента, это так называемый Экран (Screens) и Соединение (Communication).

В вкладке Экран (Screens) можно создавать множество экранов, для отображения различных технологических процессов. Есть возможность создавать шаблонный экран и работать с уже созданными экранами.

Одна из главных вкладок – вкладка Соединение (рисунок 7). Она включает в себя работу с соединением панели оператора и контроллера, работу с тэгами проекта (рисунок 8) и выбор времени опроса изменения состояния объекта (рисунок 9).

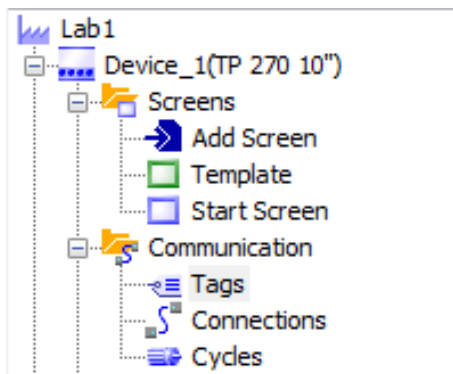


Рисунок 6 – Основные компоненты проекта

CONNECTIONS

Name	Active	Communication driver	Station	Partner	Node	Online	Comment
Connection_2	On	SIMATIC S7 300/400	Lab1\SIMATI...	CPU313 C-2 D...	CPU313 C-2 D...	On	

Parameters | Area pointer

TP 270 10'

Interface: SW V6.0 SP4

HMI device

Type: TTY, RS232, RS422, RS485, Simatic

Baud rate: 187500

Address: 1

Access point: S7ONLINE

Only master on the bus

Network

Profile: MPI

Highest station address (HSA): 31

Number of masters: 1

Station

PLC device

Address: 2

Expansion slot: 2

Rack: 0

Cyclic operation

Рисунок 7 – Соединение проекта

TAGS

Name	Connection	Data type	Symbol	Address	Array elements	Acquisi...	Comment
Dat_niz	Connection_2	Bool	I2.0	I 2.0	1	1 s	Датчик нижнего уровня
Dat_verh	Connection_2	Bool	I1.0	I 1.0	1	1 s	Датчик верхнего уровня
Nasos	Connection_2	Bool	Q1.0	Q 1.0	1	1 s	Насос
Start	Connection_2	Bool	M11.0	M 11.0	1	1 s	СТАРТ
Stop	Connection_2	Bool	M10.0	M 10.0	1	1 s	СТОП
Zadvigka	Connection_2	Bool	Q2.0	Q 2.0	1	1 s	Задвижка

Рисунок 8 – Теги проекта

Cycle time	Cycle unit	Name	Comment
1	Hour	1 h	
1	Minute	1 min	
1	Second	1 s	
10	Second	10 s	
100	Millisecond	100 ms	
2	Second	2 s	
5	Second	5 s	
500	Millisecond	500 ms	

Рисунок 9 – Циклы проекта

1.2.3 Инструменты для создания объектов проекта (Tools)

Для создания нового элемента (кнопки, баки, трубопроводы, задвижки ит.д.) существуют специальные библиотеки с инструментами. Она изображена на рисунке 10.

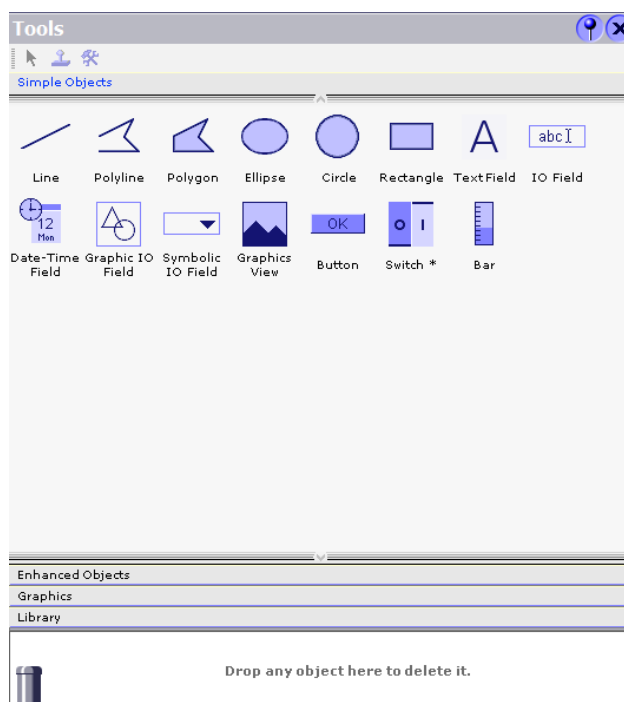


Рисунок 10 – Инструменты для создания объектов проекта

Существует 4 раздела: SimpleObjects (Простые объекты), EnhancedObjects (Улучшенные объекты), Graphics (Графические объекты), Library (Библиотека с дополнительными объектами).

Для создания нашего проекта нам понадобятся только 2 раздела - SimpleObjects (Простые объекты) и Graphics (Графические объекты), изображенные на рисунке 11. В этих разделах находятся различные графические объекты (баки, задвижки, электродвигатели, датчики и т.д.).

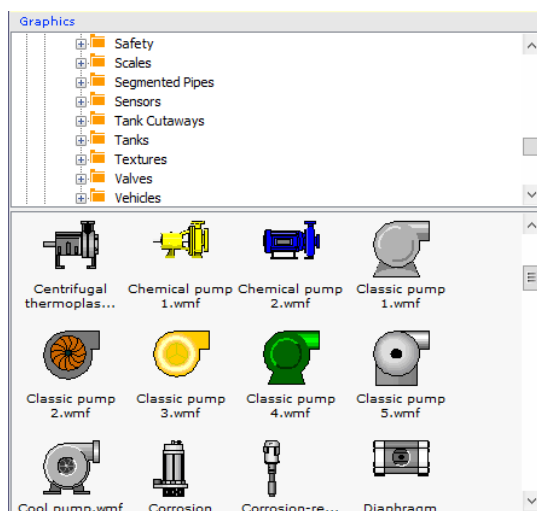


Рисунок 11 – Графические объекты

1.2.4 Рабочая область

Рабочая область, изображенная на рисунке 1.11, принадлежит области окна StartScreen. В ней располагаются различные объекты редактируемого экрана. Эти объекты в последствии будут отображаться на экране в режиме работы SCADA-системы.

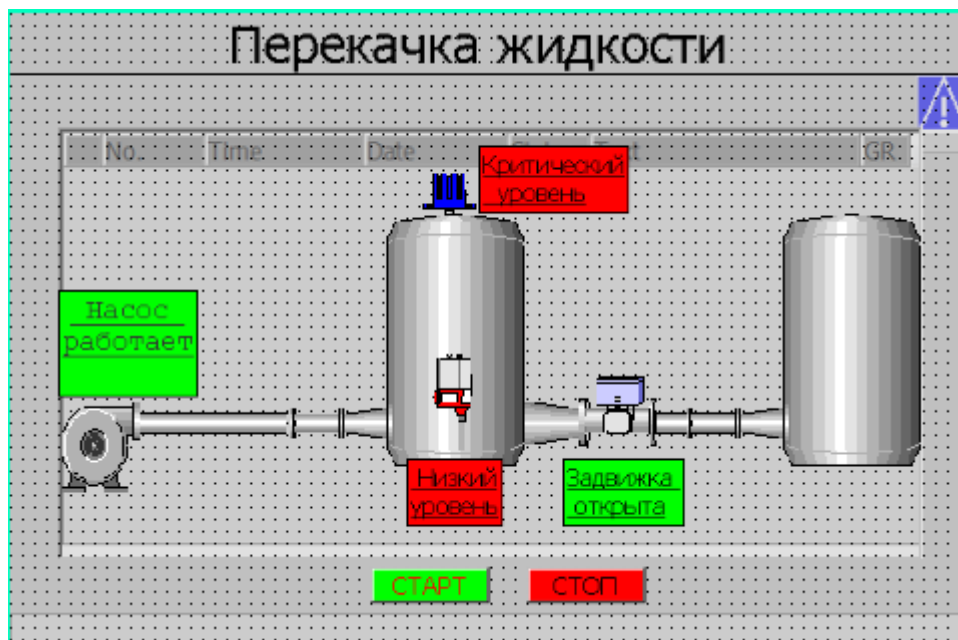


Рисунок 11 – Рабочая область


2 ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ИНТЕРФЕЙСА В ПРОГРАММНОМ ПАКЕТЕ WINCC FLEXIBLE

2.1. Постановка задачи

В качестве примера, поясняющего основы работы в WinCC flexible, рассмотрим создание системы визуализации процесса перекачки жидкости. Перекачка будет происходить из одного бака в другой, с помощью насоса, задвижки и двух датчиков уровня (нижнего и верхнего). Для запуска и остановки процесса создадим две кнопки «Старт» и «Стоп». Создадим анимацию, окна с текстовыми сообщениями при включении насоса, задвижки и датчиков уровня. Также нужно провести конфигурацию оборудования, прописать теги и установить соединение с виртуальным контроллером. Одним из возможных вариантов проекта, получаемого в результате решения поставленной задачи, приведен на рисунке 11.

2.2. Создание проекта и конфигурация оборудования

Для создания проекта нам понадобится программный пакет STEP 7. Для запуска выберите на рабочем столе иконку с данной программой, она должна

выглядеть вот так: , или выберите из меню Пуск – Все программы – Siemens Automation – SIMATIC – SIMATIC Manager [2]. У вас должно открыться окно, показанное на рисунке 12.

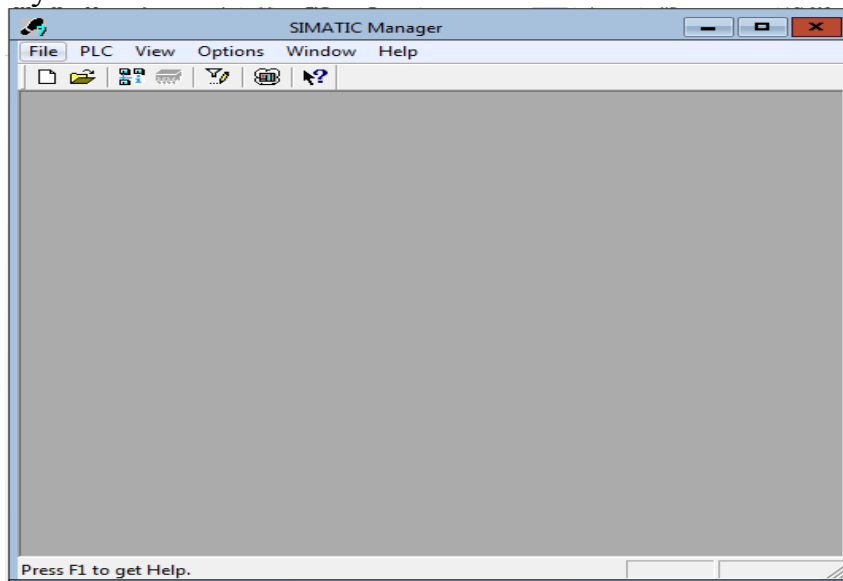


Рисунок 12 – Окно SIMATIC Manager

После запуска программы нужно создать новый проект. Проект мы будем создавать с помощью помощника. Данный помощник поможет нам создать основные компоненты данного проекта. Для этого в верхнем левом углу выбираем: File – «NewProject» Wizard. Должно открыться окно, как показано на рисунке 13. Далее нажимаем Next. Нам откроется окно с выбором центрального процессора. Так как на автоматизированном комплексе Festo используется контроллеры фирмы Siemens с центральным процессором CPU 313C-2 DP, логично выбрать из списка данный центральный процессор. После выбора данного процессора установим ему MPI address: 2, и нажимаем кнопку Next.

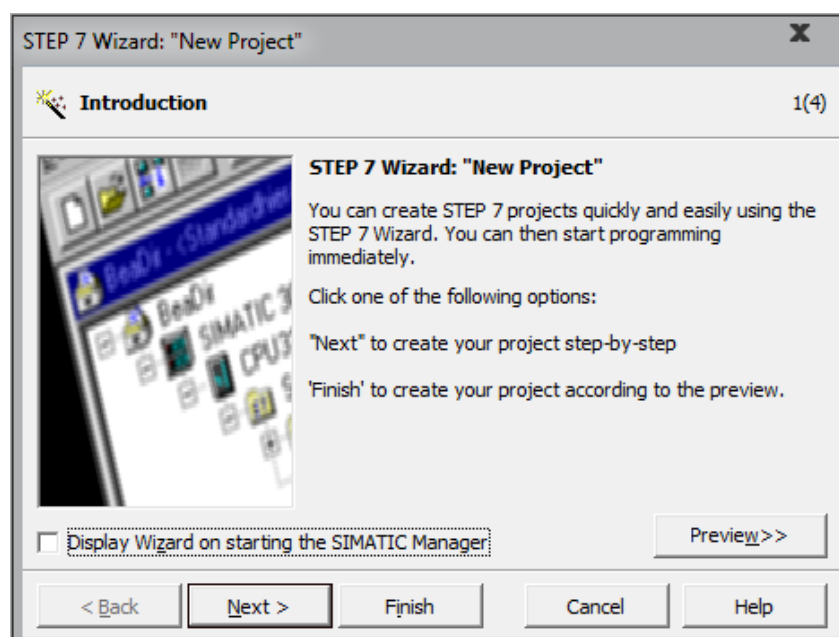


Рисунок 13 – Создание нового проекта в пакете STEP7

В следующем окне выберем организационный блок 1 (OB1) и язык программирования контактно-релейных схем (LAD), как показано на рисунке 14.

Далее нажимаем Next, в новом окне задаем имя проекта и нажимаем Finish. После этого SIMATIC Manager создаст основные компоненты данного проекта.

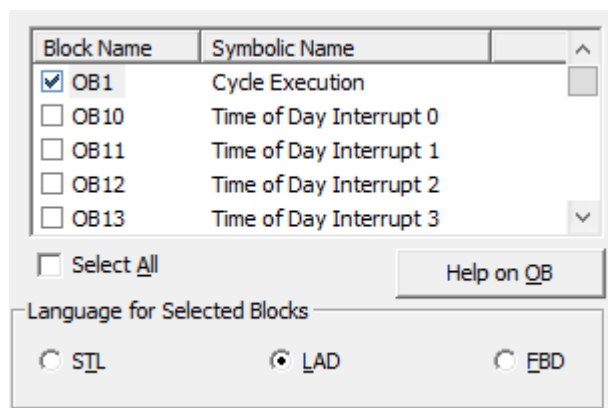


Рисунок 14 – Выбор языка программирования

После того как проект создастся, нужно выбрать параметры связи. Для этого нужно нажать на кнопку Options–SetPG/PCInterface. Откроется окно, изображенное на рисунке 15.

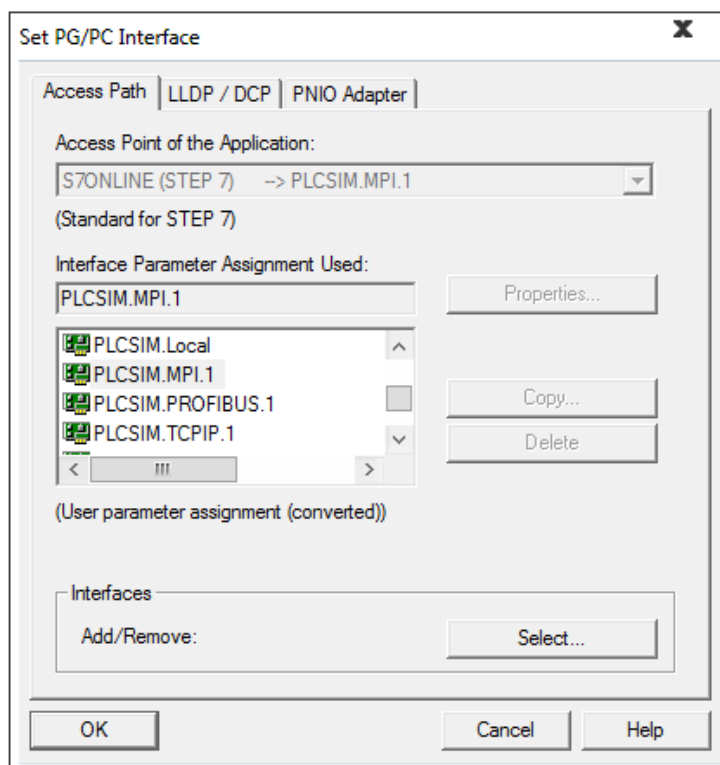


Рисунок 15 – Установка параметров связи

В открывшем окне, выберем параметр связи PLCSIM.MPI.1 и нажмем OK.

После этого проведем конфигурацию аппаратной части. В левом верхнем углу нажимаем SIMATIC 300 STATION – Hardware. После проделанной опера-

ции должно открыться окно HW Config - SIMATIC 300 STATION, изображенное на рисунке 16.

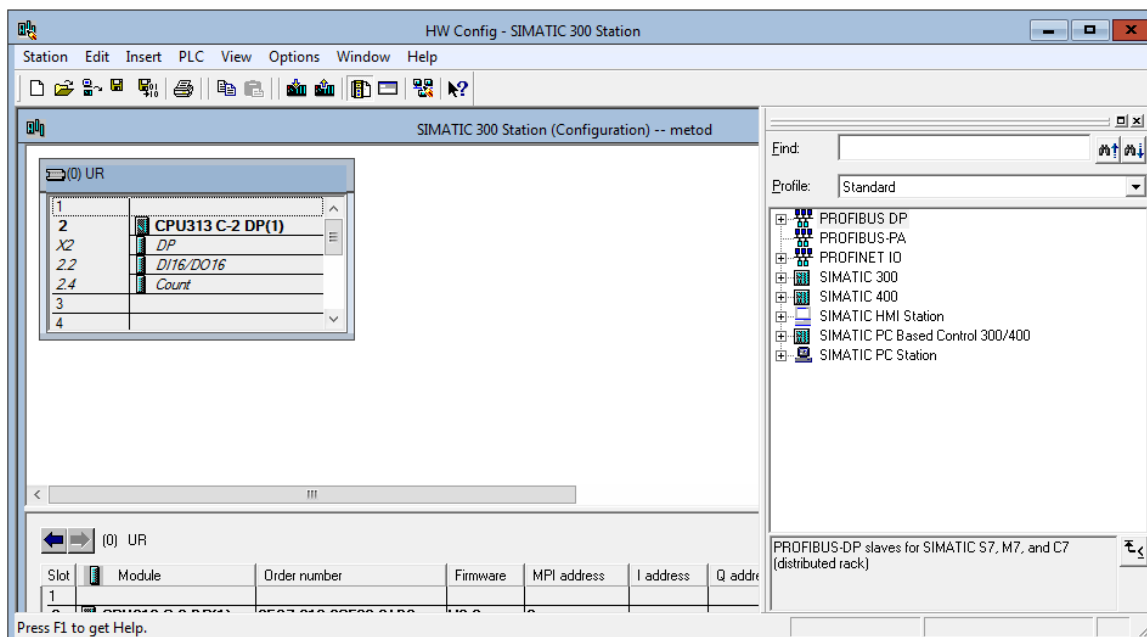


Рисунок 16 – Окно конфигурации аппаратной части

После открытия окна выберем блок питания. Для этого в левом окне находим SIMATIC 300 – PS 300 и выбираем мощный блок питания на 10А под названием PS 307 10А (в библиотеке представлено три таких блока питания, выбираем самый первый), кликаем по нему два раза левой кнопкой мыши, и он автоматический должен установиться в стойку под номером 1. Полученный результат показан на рисунке 17.

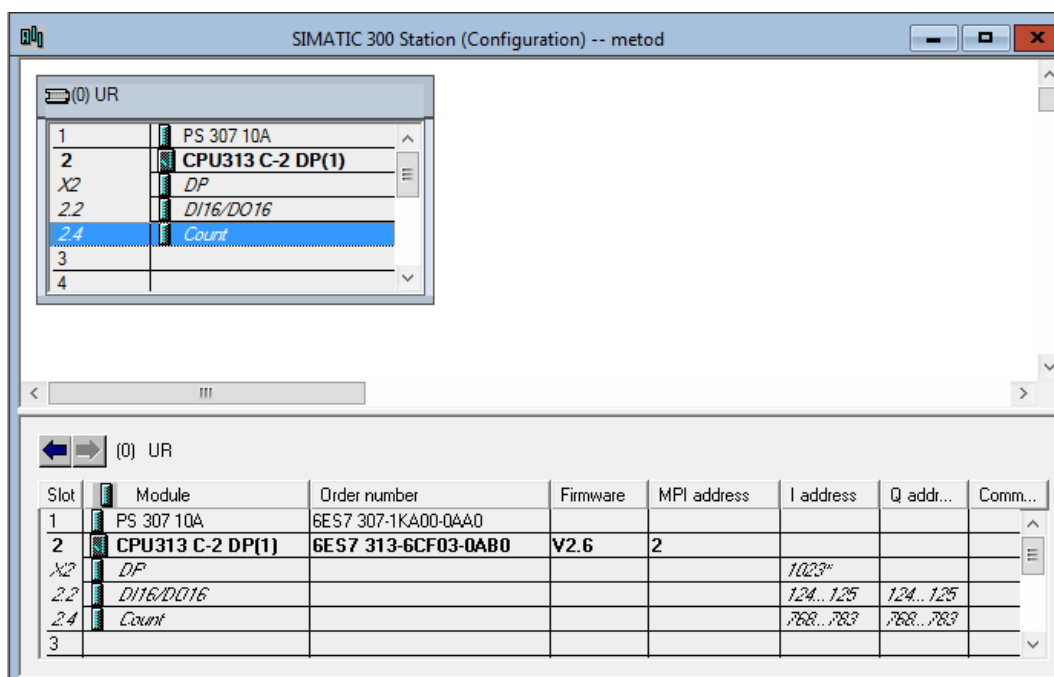




Рисунок 17 – Установка блока питания

После проделанной операции, сохраним и скомпилируем данную конфи-

гурацию с помощью кнопки  «Save and Complite».


После сохранения и компиляции нужно загрузить аппаратную часть в виртуальный контроллер. Для этого снова переходим в SIMATICManager и открываем симулятор с помощью кнопки  «SimulationOn/Off» После того как симулятор откроется , перейдем обратно в Hardware.

Открытие симулятора является обязательным, т.к. без этого не загрузится аппаратная часть.

После перехода в Hardware, загрузим аппаратную часть в симулятор. Для этого нажимаем кнопку  « Download to Module» Во время загрузки аппаратной части в симулятор должно открыться два окна, во всех случаях нажимаем кнопку ОК, при этом ничего не изменяя.

2.3 Интегрирование проекта WinCC flexible в проект SIMATIC Manager

Для взаимодействия SCADA-системы и виртуального контроллера, нужно произвести интегрирование одного в другое.

Откроем SCADA – систему WinCC flexible 2008. Для запуска выберите на рабочем столе иконку с данной программой, она должна выглядеть вот так:  , кликаем по ней двойным нажатием левой кнопкой мыши. После нажатия должно открыться окно, изображенное на рисунке 18.

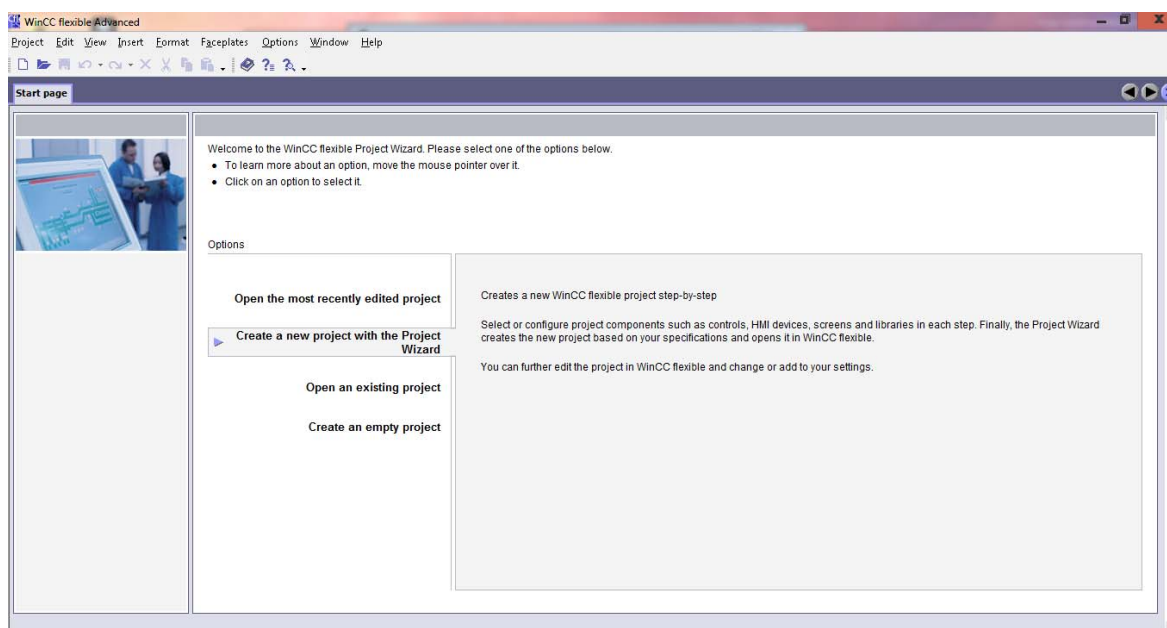
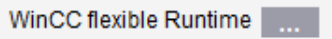



Рисунок 18 – Стартовое окно WinCC flexible

После открытия начинаем интеграцию проектов. Для этого нажимаем «Createa new project with the Project Wizard», т.е. создание нового проекта по шаблону. Следующее действие - нужно открыть проект SIMATIC Manage в

специальном окне:  и выбрать его. После выбо-

ра нажимаем кнопку Next. В следующем окне нам предлагается выбрать панель оператора. Для этого мы нажимаем прямоугольник , откроется окно Device Selection и в нем выбираем Panels – 270 – TP 270 10. После выбора нажимаем кнопку Next. Откроется окно под названием «Screen template» мы его пропускаем и нажимаем кнопку Next. Аналогично поступаем с окнами «Screen navigation» и «System screens». В окне «Libraries» выбираем все библиотеки и с помощью данной кнопки: , переносим их в наш проект. После переноса снова нажимаем кнопку Next.

В окне «Project information» вводим имя проекту и нажимаем кнопку Finish. После нажатия кнопки Finish, помощник создаст и интегрирует оба проекта.

После создания проекта в WinCC flexible, нам нужно будет написать на языке LD программу для нашего проекта. Для этого переходим в SIMATIC Manager, в нашем проекте ищем папку Blocks, кликаем по нему один раз левой кнопкой мыши. В правом окне откроется непосредственно сам организационный блок (OB1), кликаем по нему два раза левой кнопкой мыши. После нажатия нам откроется знакомое для нас окно, изображенное на рисунке 19, в котором мы и будем писать нашу программу для виртуального контроллера.

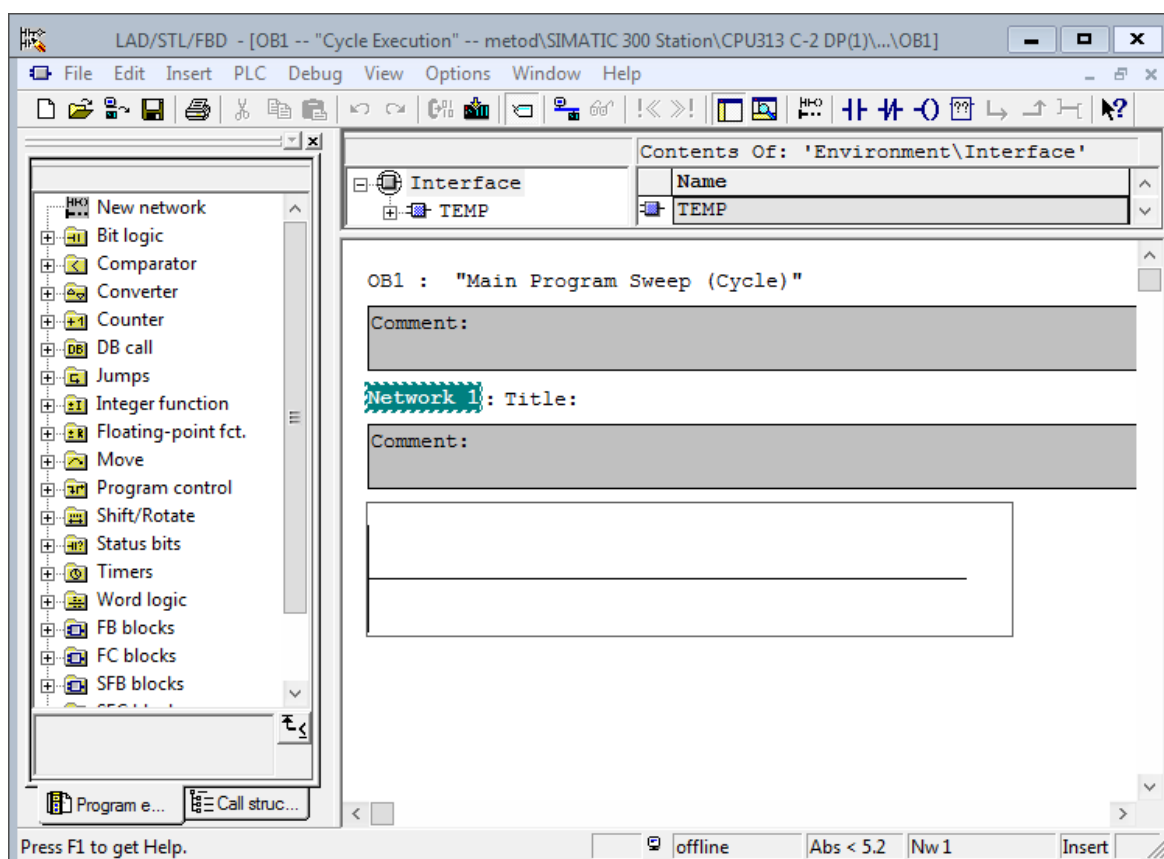


Рисунок 19 – Создание программы для виртуального контроллера

Для написания нашей программы нам потребуется два входных сигнала (I0.0 и I0.1), два выходных сигнала (Q0.0 и Q0.1) и две внутренних переменных (M10 и M11). Символьная таблица всех сигналов изображена на рисунке 20.

Символьную таблицу можно открыть в SIMATIC Manager кликнув левой кнопкой мыши по папке S7 Program, после этого в правом окне двойным нажатием кликнуть по Symbols.

	Status	Symbol	Address	Data type	Comment
1		I1.0	I 0.0	BOOL	Датчик верхнего уровня
2		I2.0	I 0.1	BOOL	Датчик нижнего уровня
3		M10.0	M 10.0	BOOL	СТОП
4		M11.0	M 11.0	BOOL	СТАРТ
5		Q1.0	Q 0.0	BOOL	Насос
6		Q2.0	Q 0.1	BOOL	Задвижка
7					

Рисунок 20 – Символьная таблица сигналов

Пример программы управления процессом перекачки приведен на рисунках 21 – 24. Данная программа может быть изменена или дополнена.

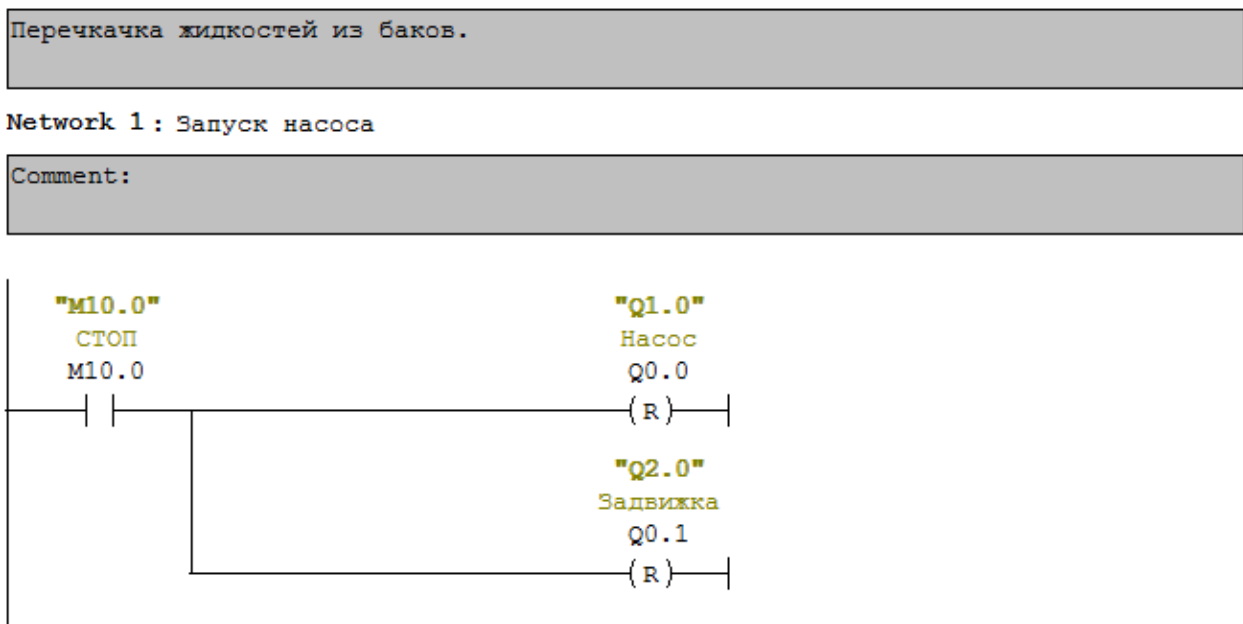


Рисунок 21 – Первая строка программы

Network 2 : Насос

Comment:

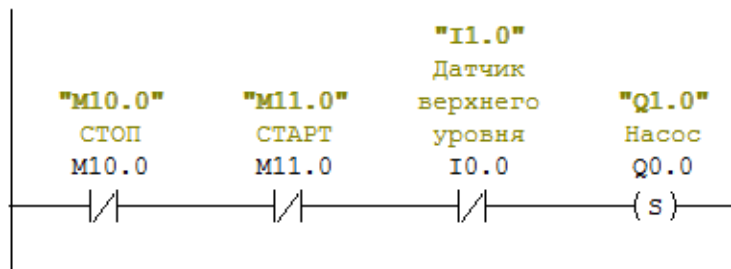


Рисунок 22 –Вторая строка программы

Network 3 : Включение задвижки

Comment:

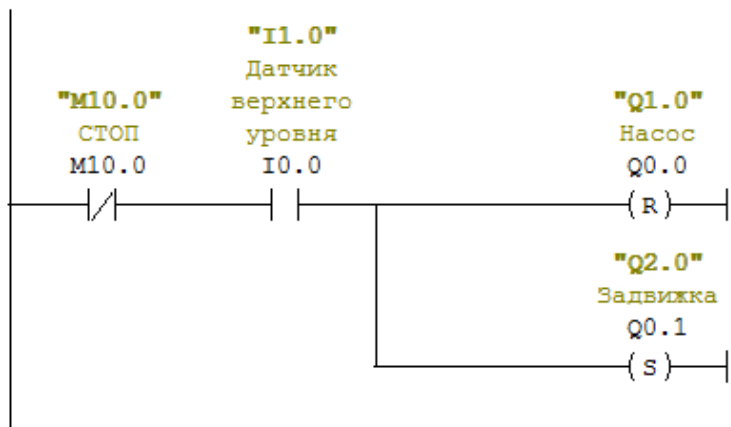


Рисунок 23 – Третья строка программы

Network 4 : Отключение задвижки.

Comment:

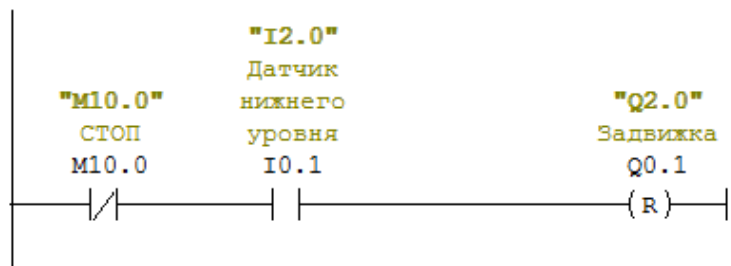



Рисунок 24 – Четвертая строка программы

После написания обязательно нужно сохранить программу. Для проверки отладки программы откроем снова виртуальный контроллер, (описанный вначале). После открытия программы перейдем снова в организационный блок OB1 и в открытом окне загрузим программу в виртуальный контроллер. Для за-

грузки нажмем специальную кнопку  «Download». После того как программа загрузится можно проверить на наличие ошибок и отладить ее так как нужно.

После того как мы интегрировали оба проекта, в левом окне SIMATICManager должен отображаться проект WinCCflexible, как показано на рисунке 25.

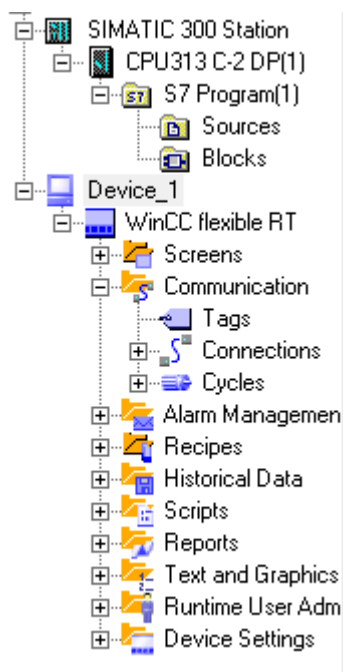


Рисунок 25 – Отображение проекта WinCC в SIMATIC Manager

Теперь нам нужно открыть конфигурацию проекта WinCC в SIMATIC Manager и изменить название у коммуникационного блока, для корректной работы всего проекта в целом. Для этого нужно в левом окне кликнуть левой кнопкой мыши по иконке с названием «Device», в правом окне у вас появится иконка с названием «Configuration», по ней двойным кликом нажимаем левой кнопкой мыши. Откроется окно, изображенное на рисунке 26.

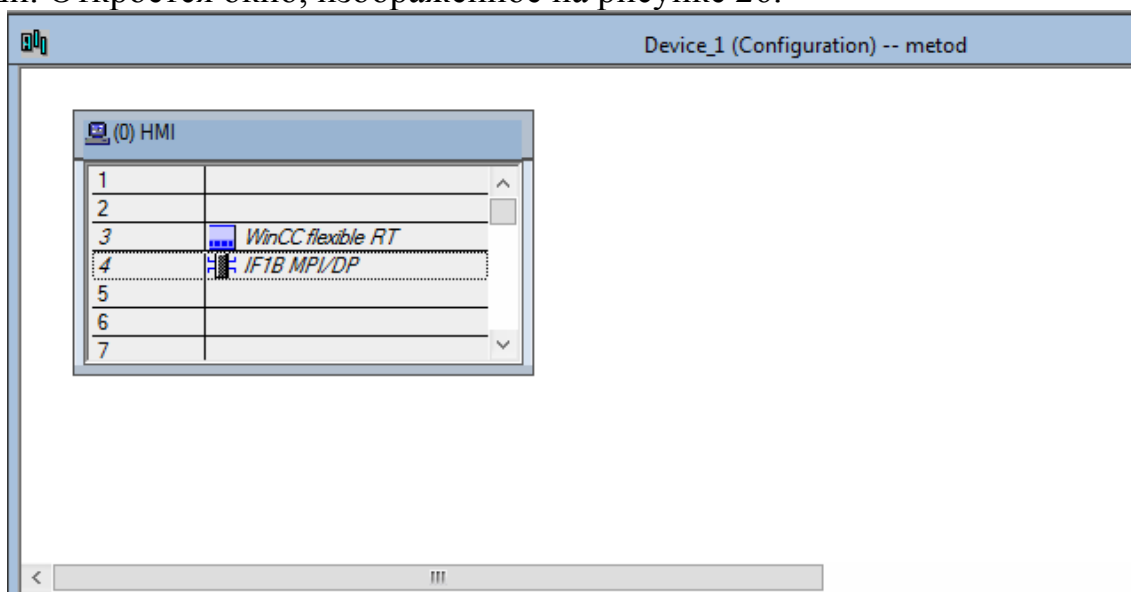


Рисунок 26 – Конфигурация проекта WinCC

После открытия нам нужно изменить название у коммуникационного

процессора. Для того двойным кликом нажимаем по иконке с названием IF1B MPI/DP. Откроется окно, изображенное на рисунке 27.

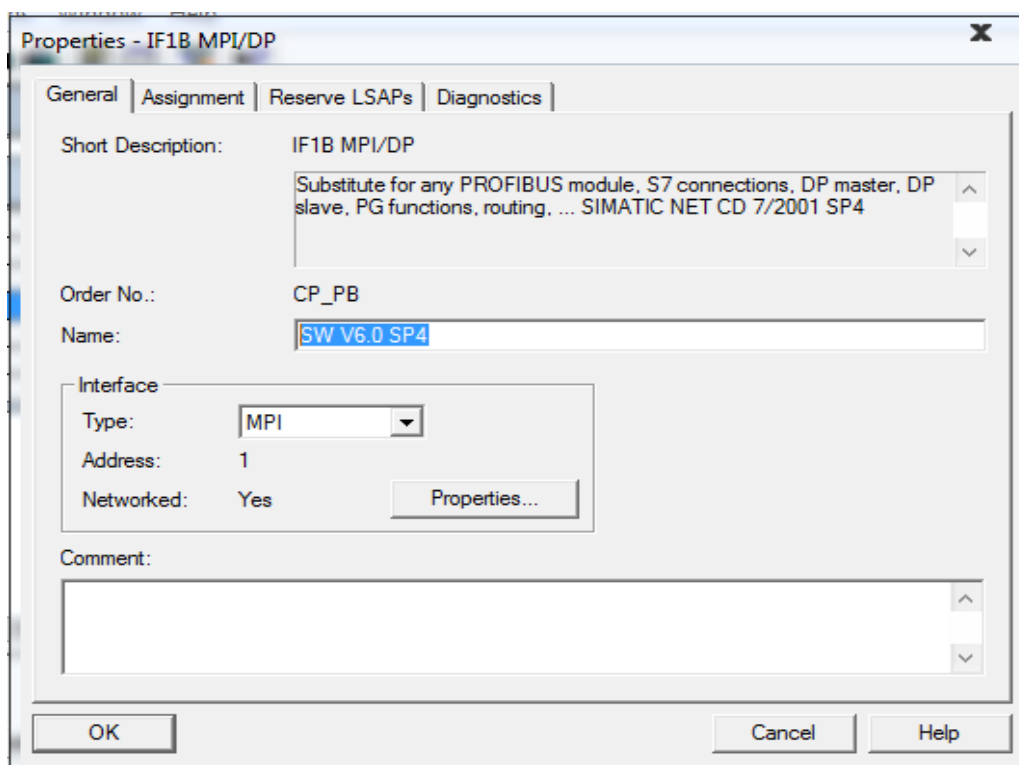




Рисунок 27 – Изменение названия процессора

В данном окне есть строка под названием Name. В данной строке нужно изменить название на SWV6.0 SP4 и нажать Ок.

После этого произведем сохранение и компиляцию. Для этого нажмем кнопку  «Saveandcompile». Как только у нас произошла компиляция, данную конфигурацию нужно загрузить. Для этого нажимаем на кнопку  «Download to module». Все конфигурация у нас сохранена и загружена в проект.

Далее нужно произвести соединение между контроллером и WinCC. Для этого мы нам нужно открыть иконку MPI, изображенную на рисунке 28.

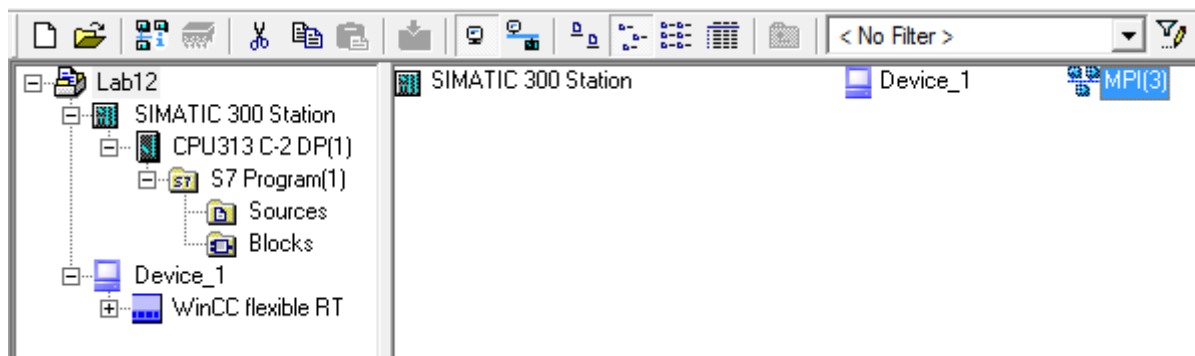


Рисунок 28 – Установка соединения

После нажатия двойным кликом по иконке MPI, у вас должно открыться окно под названием «NetPro», изображенное на рисунке 29.

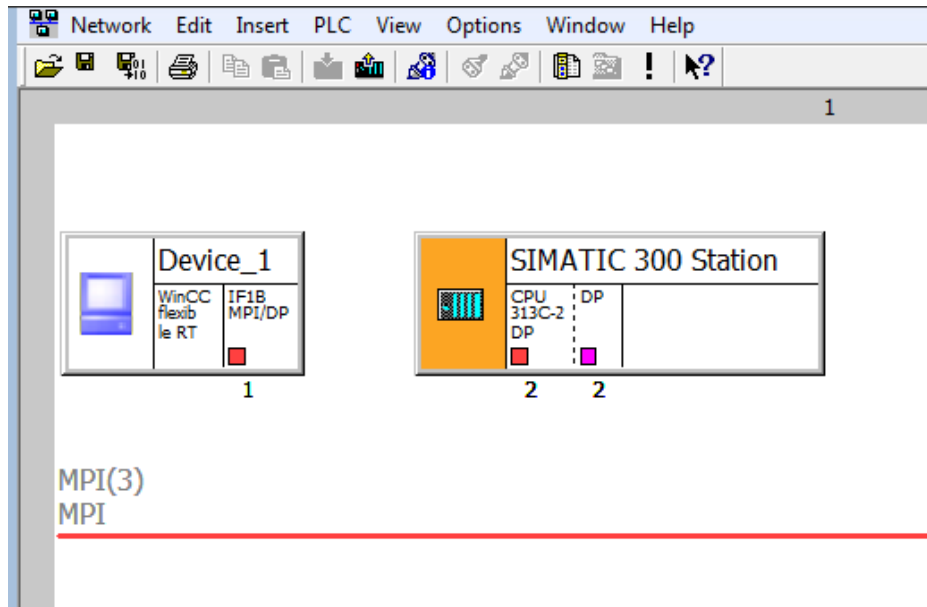


Рисунок 29 – Окно «NetPro»

Для соединения контроллера и WinCC нужно привести курсор на красные квадраты, зажать левую кнопку мыши и тянуть вниз до красной линии пока не произведется соединения. После проведения всех операции должно произойти соединение, как на рисунке 30.

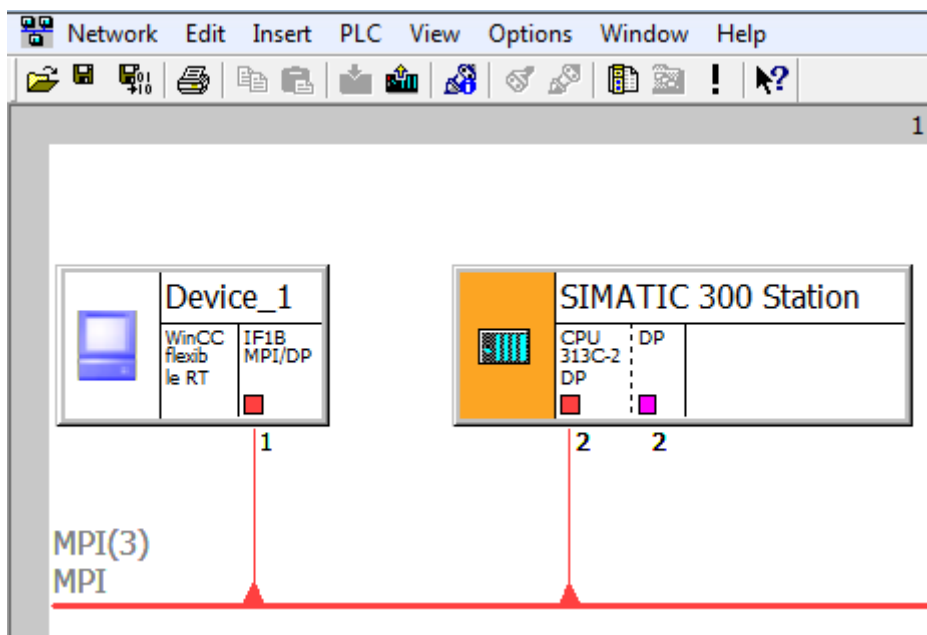


Рисунок 30 – Соединение контроллера и WinCC

Теперь как все соединено нажимаем кнопку сохранить и компилировать, в открывшемся окне ставим флажок напротив «Compileandcheckeverything»и нажимаем кнопку Ok. После сохранения и компиляции у вас должно открыться окно, в котором будет сказано, есть ли ошибки или нет. Данное окно изображено на рисунке 31.

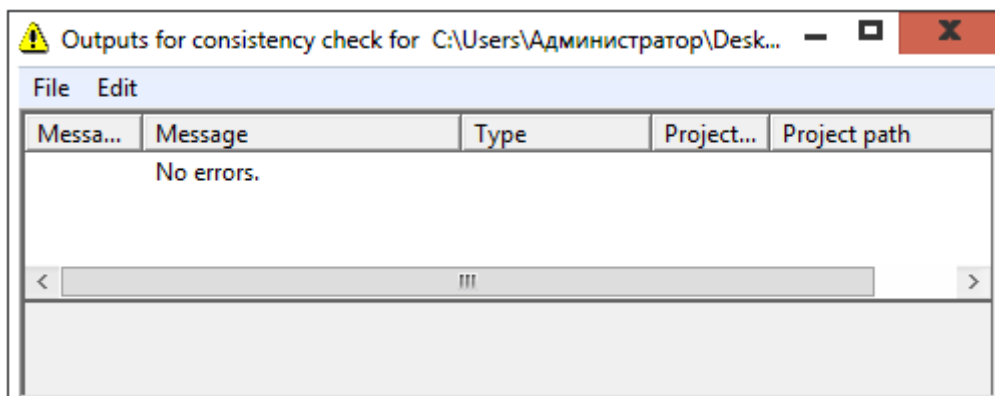


Рисунок 31 – Проверка на наличие ошибок

После проверки на ошибки, нужно загрузить данные компоненты. Поэтому, поочередно выбираем конфигурацию сначала WinCC и загружаем его, а потом и контроллера. Для этого кликаем левой кнопкой мыши на компоненты, у меня они называются Device 1 и SIMATIC 300 Station и нажимаем кнопку «Download the Selected Station». При загрузке появится два окна, на которые мы отвечаем положительно, т.е. «Yes» и «Ok». На этом мы закончили производить конфигурацию всего проекта и переходим к созданию мнемосхемы, установки тэгов и соединений.

3 СОЗДАНИЕ МНЕМОСХЕМЫ В WINCC FLEXIBLE И ЗАПУСК ПРОЕКТА

3.1 Установка соединения и тэгов процесса

На этом этапе нужно произвести соединение сигналов с тэгами. Для этого заходим в WinCCflexible, в котором уже открыт наш проект. В левом окне «Project» кликаем два раза левой кнопкой мыши по иконке с названием «Connections». Откроется окно с названием «Connections», изображенное на рисунке 32.

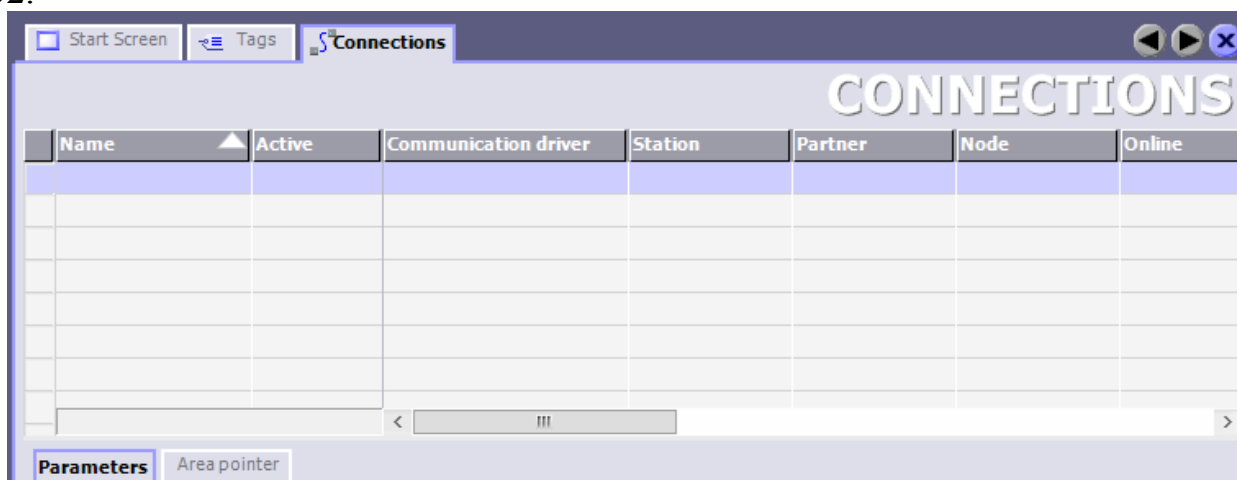


Рисунок 32 – Окно «Connections»

После того как вы открыли данное окно, нужно кликнуть двойным нажа-

тием на левую кнопку мыши по первой строке. Должно получиться, как показано на рисунке 33.

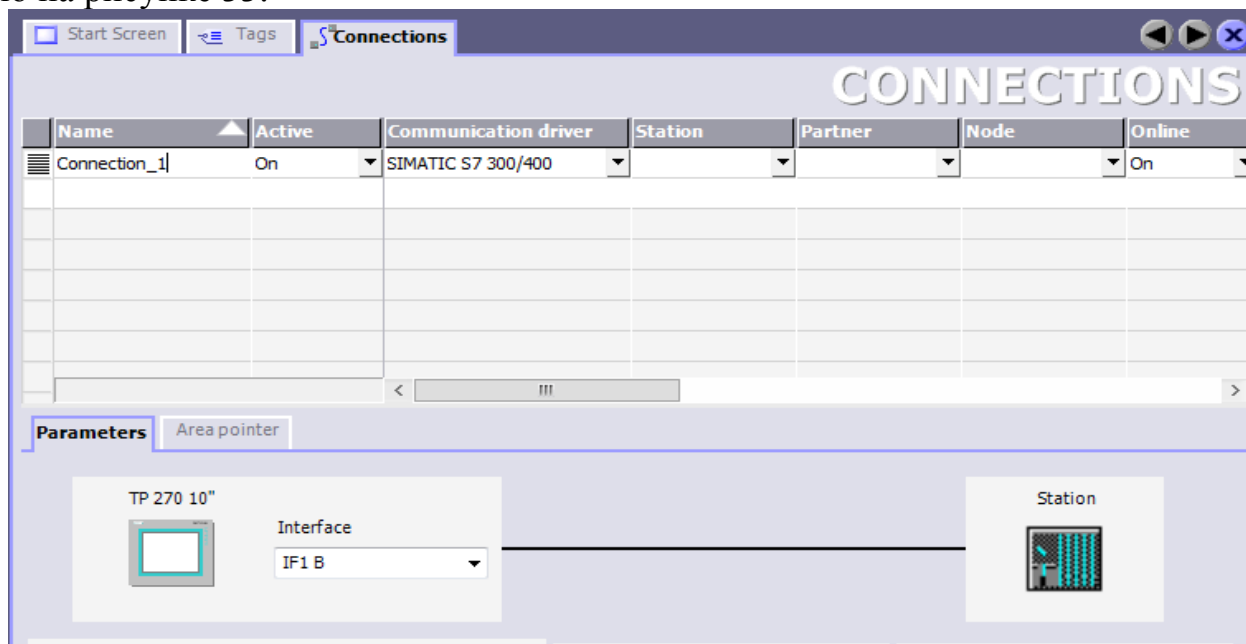


Рисунок 33 – Окно «Connections»

Далее в столбце под названием «Station» нужно выбрать нашу станцию, т.е. SIMATIC 300. После выбора у вас должно получиться, как показано на рисунке 34.

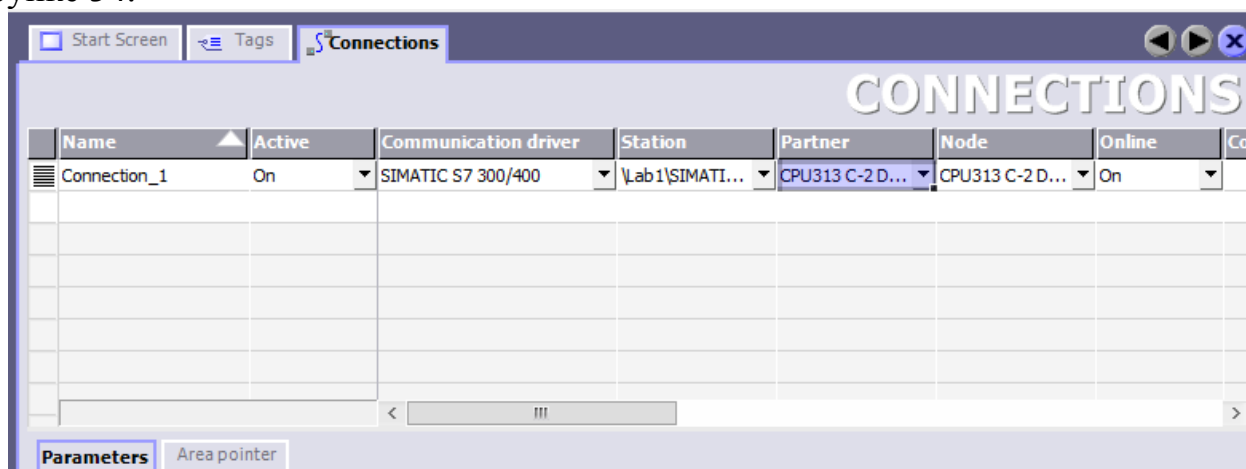


Рисунок 34 – Окно «Connections»

После установки соединения, установим тэги процесса. Сигнал с датчиков (виртуальный или реальный) приходит на конкретный тэг процесса, а он в свою очередь способствует отображению сигнала датчика на мнемосхеме. Для того чтобы связать сигналы и тэги, нам нужно в левом окне «Project» кликнуть двойным нажатием по иконке «Tags» в последствии у вас откроется окно, изображенное на рисунке 35.

После открытия данного окна, нужно кликнуть по первой строке в данной таблице. Таблица заполнится формами по умолчанию. Далее нужно нам в колонке «Symbol» выбрать те сигналы, которые использовали при написании программы управления. Пример изображен на рисунке 36.

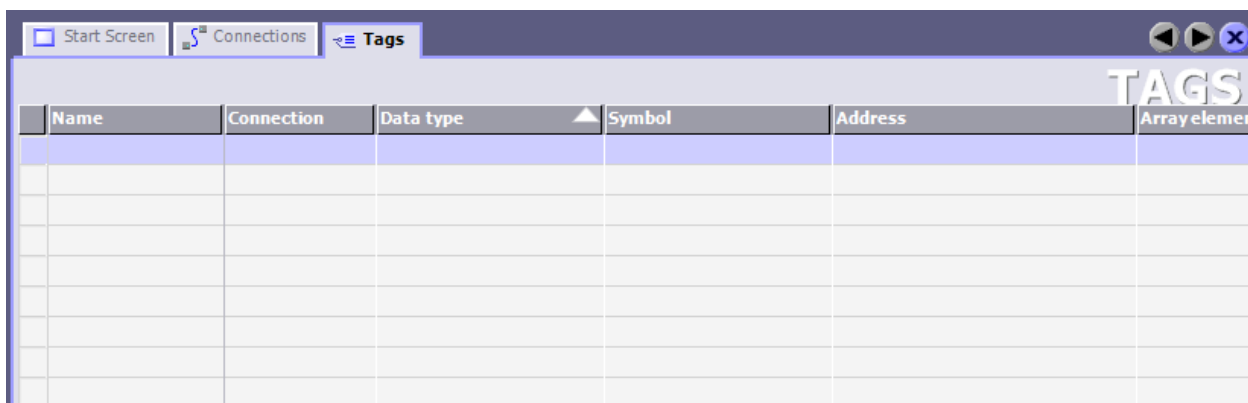


Рисунок 35 – Окно «Tags»

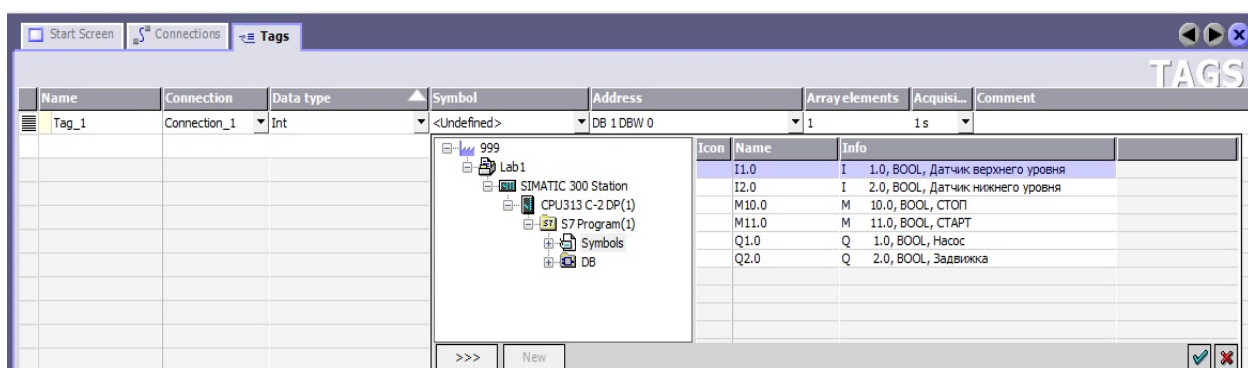


Рисунок 36 – Установка тэгов

В данной таблице вы можете прописать имя тэгу, выбрать соединение, выбрать сигналы из символьной таблицы, обозначить время опроса сигналов SCADA-системой и т.д. После того как вы установили тэги для всех сигналов, таблица должна выглядеть (примерно), как на рисунке 37.

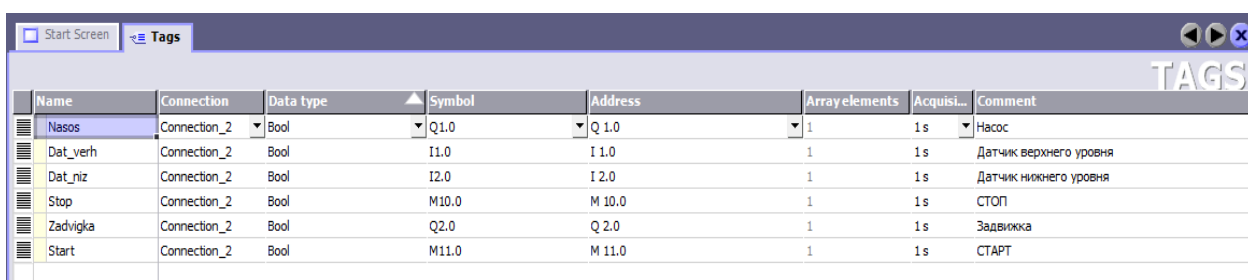



Рисунок 37 – Таблица с тэгами процесса

Необходимо обратить внимание, что после того как вы выбрали сигнал и связали его с тэгом, в таблице выбора сигнала появляется флажок (выделено красным цветом) о том какие сигналы уже связаны с тэгами. Данная таблица показана на рисунке 38.

После установки всех тэгов и соединений, нужно сохранить проект. Для этого нажмите на иконку  с названием «Save current project».

Icon	Name	Info
	I1.0	I 1.0, BOOL, Датчик верхнего уровня
	I2.0	I 2.0, BOOL, Датчик нижнего уровня
☰	M10.0	M 10.0, BOOL, СТОП
☰	M11.0	M 11.0, BOOL, СТАРТ
	Q1.0	Q 1.0, BOOL, Насос
	Q2.0	Q 2.0, BOOL, Задвижка

Рисунок 38 – Символьная таблица

3.2 Выбор графических объектов

Чтобы мнемосхема была понятно оператору, нужно собрать из графических объектов, которые есть в библиотеке, визуальную картинку. Для этого нужно выбрать в правом окне «Tools» вкладку «Graphics», в этой вкладке открыть папку «SymbolFactoryGraphics», в папке «SymbolFactoryGraphics» открыть папку «SymbolFactoryTrueColor», данная папка изображена на рисунке 39.

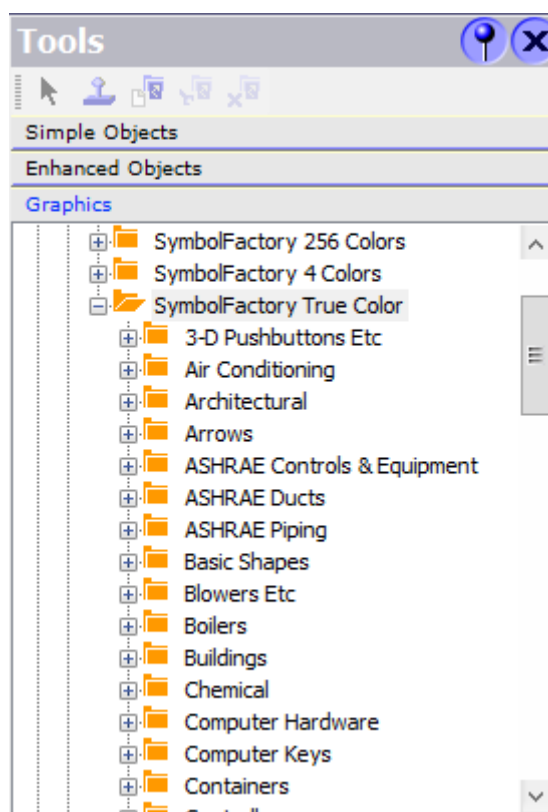


Рисунок 39 – Папка «Symbol Factory True Color»

После этого откроется большой выбор различных графических объектов, способствующие создавать визуальные картинки для различных задач. Так как наша задача стоит создать мнемосхему для переливания жидкости, из папок «Tanks», «Pump», «Pipes», «Sensors» и «Valves» выберем нужные нам объекты и соберем их в одно целое. Пример изображен на рисунке 40. После того, как со-

брали мнемосхему, нужно этим объектам установить соответствующий тэг, чтобы при изменении значения этот объект (например, насос) начал изменять свое состояние (из статическое в динамическое) и отображать соответствующий процесс.

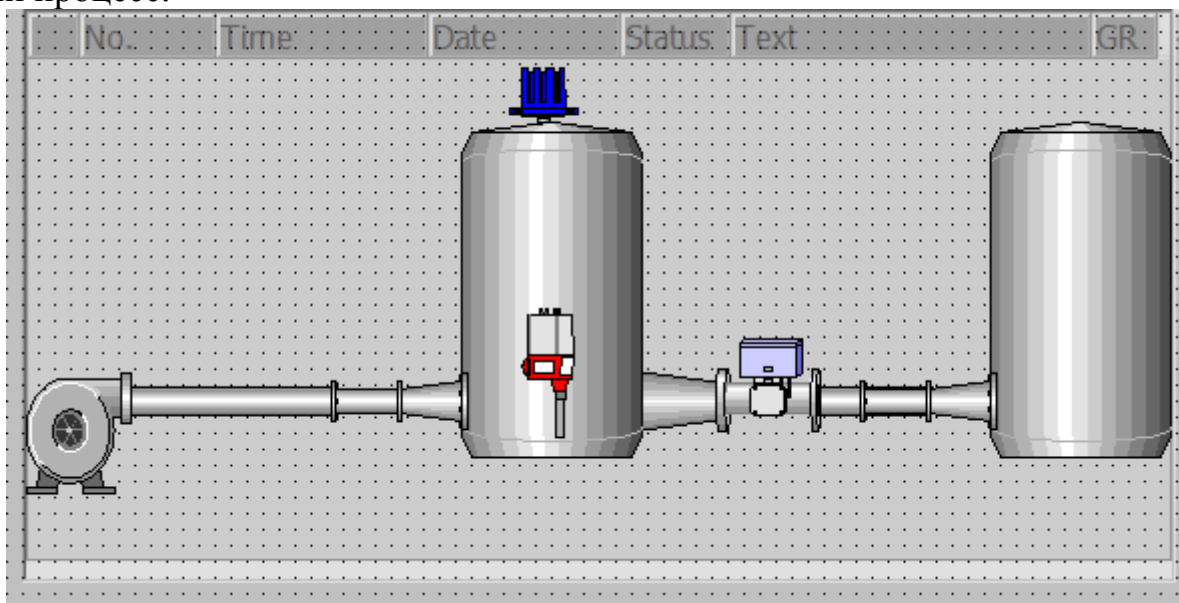


Рисунок 40 – Создание мнемосхемы

3.3 Установка тэгов объектам

В качестве примера установки тэга к объекту возьмем насос. Для всех остальных объектов (задвижка, датчики уровня) тэги устанавливаются аналогично.

Для начала нужно двойным кликом левой кнопкой мыши кликнуть по графическому объекту, изображающий насос. Откроется окно, изображенное на рисунке 41.

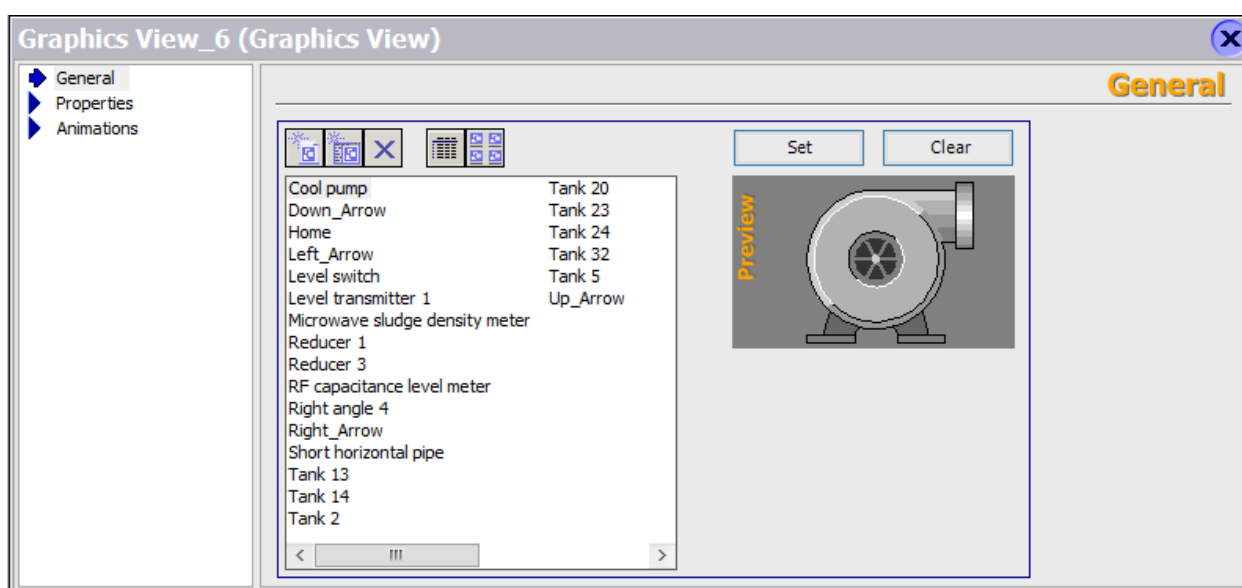


Рисунок 41 – Установка тэга для объекта

Далее открываем вкладку под названием «Animations», в ней открывается под вкладка «Appearance», изображенная на рисунке 42.

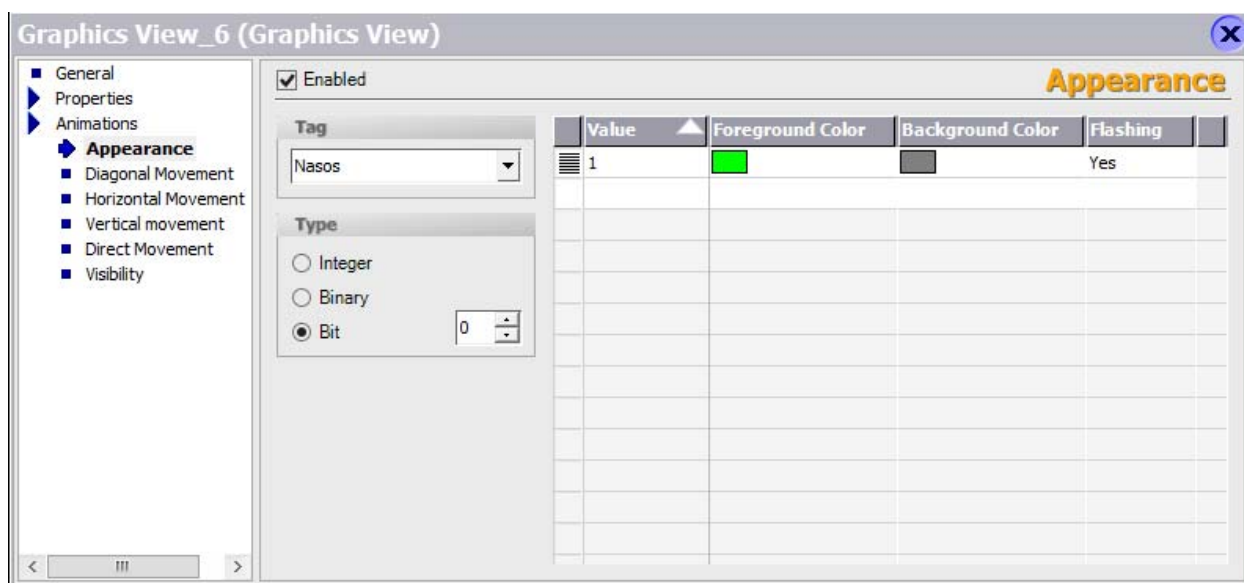


Рисунок 42 – Установка тэга для объекта

После открытия вкладки, установим для этого графического объекта соответствующий тэг. Для этого нужно в окне под названием «Tag» выбрать из символьной таблицы тэг с названием «Nasos», как показано на рисунке 43.

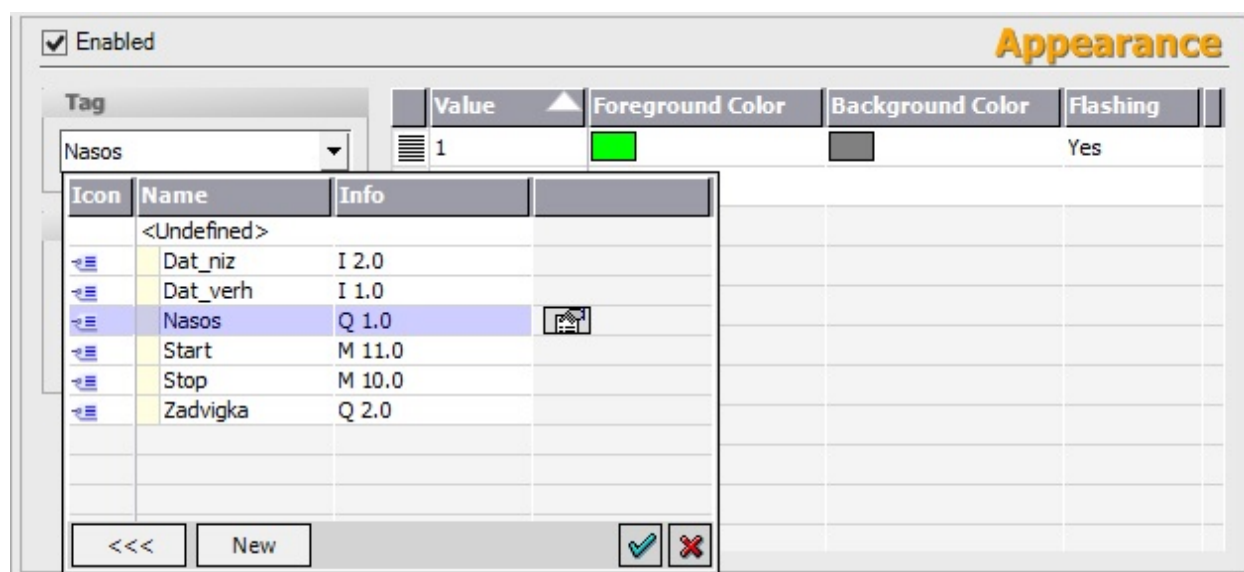


Рисунок 43 – Установка тэга «Nasos»

После выбора соответствующего тэга, подтверждаем свой выбор нажимая зеленую галочку в правом нижнем углу окна. Для дальнейшей работы, в верхнем левом углу нужно установить галочку напротив слова «Enabled». Это действие позволяет устанавливать типы сигналов.

После того как мы установили тэг и установили галочку напротив слова «Enabled», в окне «Type» нужно установить флажок напротив слова «Bit», так как у датчика будут приходиться дискретные значения.

Таблица, находящаяся во вкладке «Appearance» представляет собой настройку цветов фона (переднего и заднего), чтобы изменить стандартные значения нужно просто кликнуть по первой строчке и настроить как это нужно пользователю. Также стоит отметить, в последнем столбике под названием «Flashing» устанавливается анимация данного объекта, т.е. когда с датчика приходит сигнал о работе – данный графический объект начинает мигать, тем самым оповещает оператора о работе.

После всех действий графический объект можно считать установленным и готовым к работе.

3.4 Установка тэга текстовым объектам.

Для более понятного обозначения, в WinCC можно использовать текстовые объекты. Для этого нужно в правом окне «Tools» открыть вкладку «SimpleObjects». Из предложенных вариантов нам понадобится иконка с названием «TextField». Для выбора ее, нужно зажать левую кнопку мыши и перетянуть ее на экран.

После того как текстовый объект появится на рабочем экране, нужно произвести настройку. Для этого нажимаем на текстовом объекте правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбираем последнюю строчку с названием «Properties», откроется окно с настройками, изображенное на рисунке 44. В этом окне есть три вкладки: «General» «Properties» «Animations». В первой вкладке прописывается текст, который будет отображаться на мнемосхеме. Вкладка «Properties» раскрывается еще на 5 подвкладок в которых можно задавать цвет фона окна текстом, цвет самого текста, шрифт, размер и т.д. В третьей вкладке «Animations» устанавливается тэг. Остановимся чуть подробнее на этой вкладке.

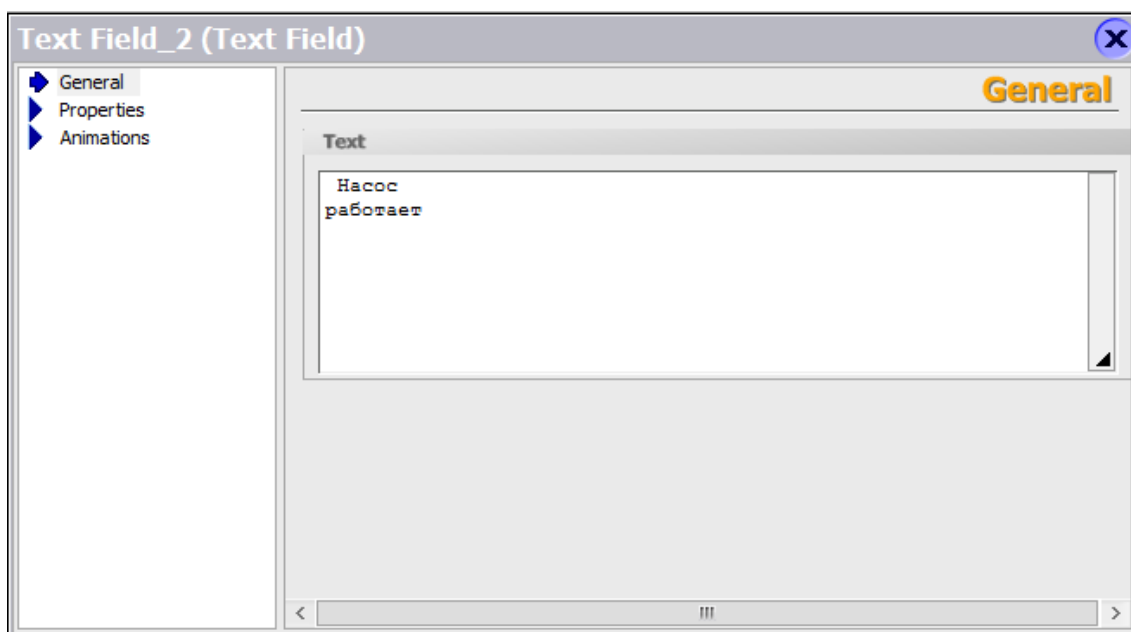


Рисунок 44 – Окно «Properties»

Вкладка «Animations» изображена на рисунке 45. Она подразделяется на шесть под вкладок. Для нашего задания нужна последняя вкладка с названием «Visibility». Тут примерно все также, как и при установке тэга к графическому объекту. Опять же нужно установить флажок напротив строки «Enabled», в строке «Tag» из символьной таблицы выбрать тэг, который нам нужен, установить ему битовое состояние, т.е. установить флажок рядом со строкой «Bit», но, чтобы текст появлялся только тогда, когда будет приходиться сигнал - нужно установить флажок в этом окне напротив строки «Visible», т.е. «видимый». Сигнал с датчика приходит на контроллер, контроллер передает сигнал в WinCC, и она с помощью тэга начинает отображаться и соответственно выдать текстовую информацию оператору о состоянии объекта. Также если нужно, то можно скрывать различные текстовые объекты, установив флажок напротив строки «Hidden», т.е. «скрытый»

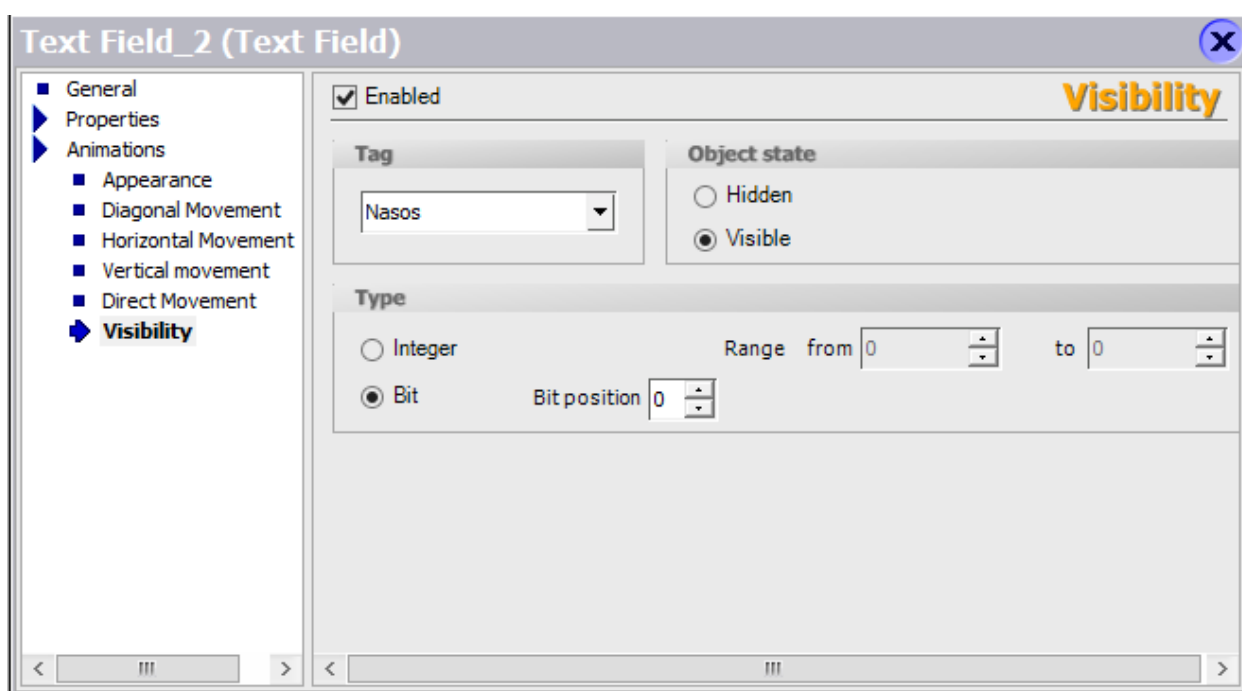


Рисунок 45 – Установка тэга текстовому объекту

3.5 Установка кнопки «СТАРТ» и «СТОП»

Для того чтобы запустить нашу перекачку и остановить ее нужно создать специальные кнопки. Делается это все подобно графическим и текстовым объектам. Опять же нам понадобится пройти в правое окно «Tools», открыть вкладку «SimpleObjects», выбрать зажав левую кнопку мыши на иконке названием «Button» и перенести ее на рабочий экран. После нажимаем на нее правой кнопкой мыши и выбираем последнюю строчку с названием «Properties», откроется окно с настройками, изображенное на рисунке 46. В данном окне практически все идентично написанному ранее в пункте 3.4 и 3.5.

В окне с настройками – 4 под вкладки: «General» «Properties» «Animations» и добавляется «Events». В вкладке «General» прописывается текст для кнопки в нашем случае это «СТАРТ» или «СТОП», в вкладке «Properties»

задается цвет фона кнопки, цвет текста кнопки, шрифт текста кнопки, размер и т.д.

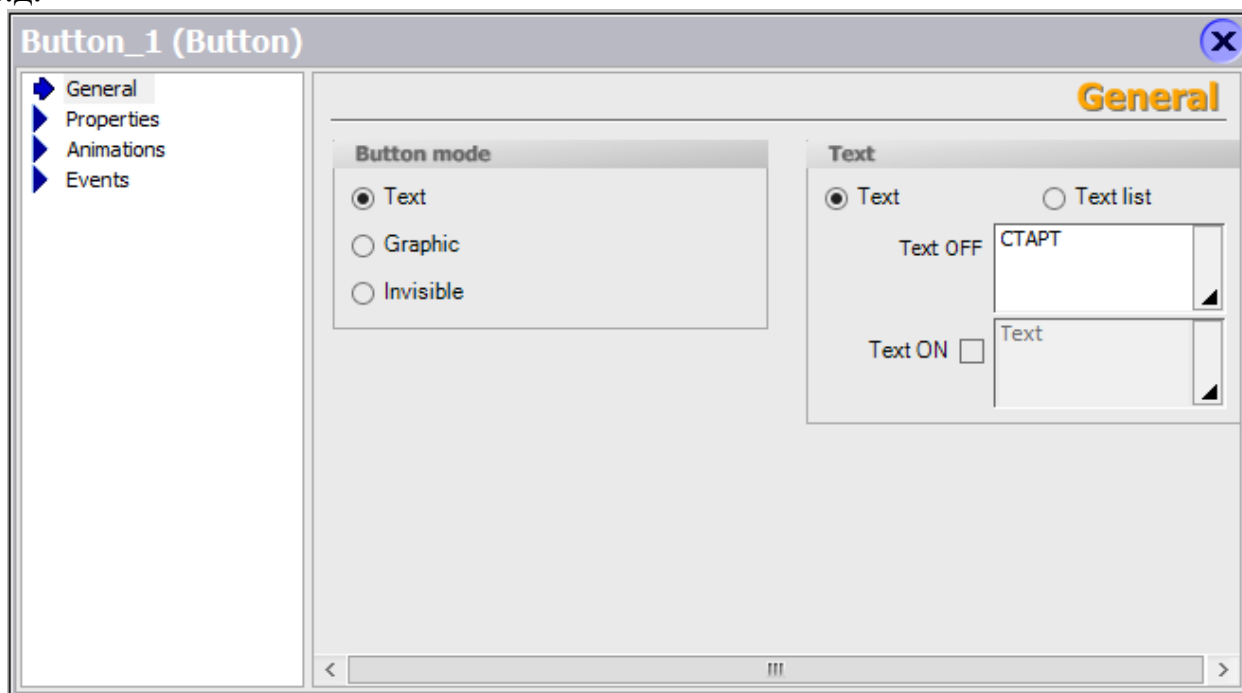


Рисунок 46 – Окно для настройки кнопки

В вкладке «Animations», изображенной на рисунке 46, устанавливается тэг. Установка тэга производится абсолютно аналогично как для графического объекта.

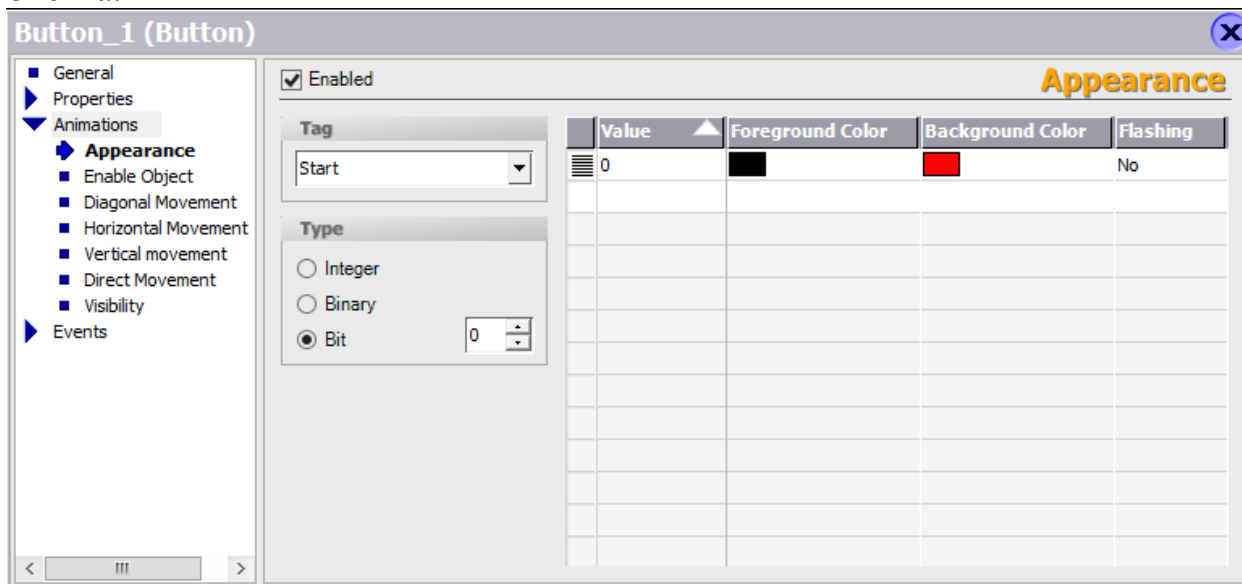


Рисунок 47 – Окно установки тэга для кнопки

Внимание нужно уделить вкладке «Events». В данной вкладке устанавливаются различные значения для кнопки, они изображены на рисунке 48. Нам нужно сделать, чтобы при нажатии кнопки оператором значение тэга и сигнала инвертировалось. То есть если значение сигнала и тэга под названием «Start» было 0, а при нажатии кнопки «СТАРТ» стало 1. Аналогичный смысл и для кнопки «СТОП». Для этого нужно в вкладке «Events» открыть под вкладку с на-

званием «Press», в открывшейся таблице в первой строке нажать на стрелочку справа, откроется список с различными действиями для кнопок. Из этого списка нужно найти строку с названием «Editsbits» и выбрать из списка первое значение с названием «InvertBit»

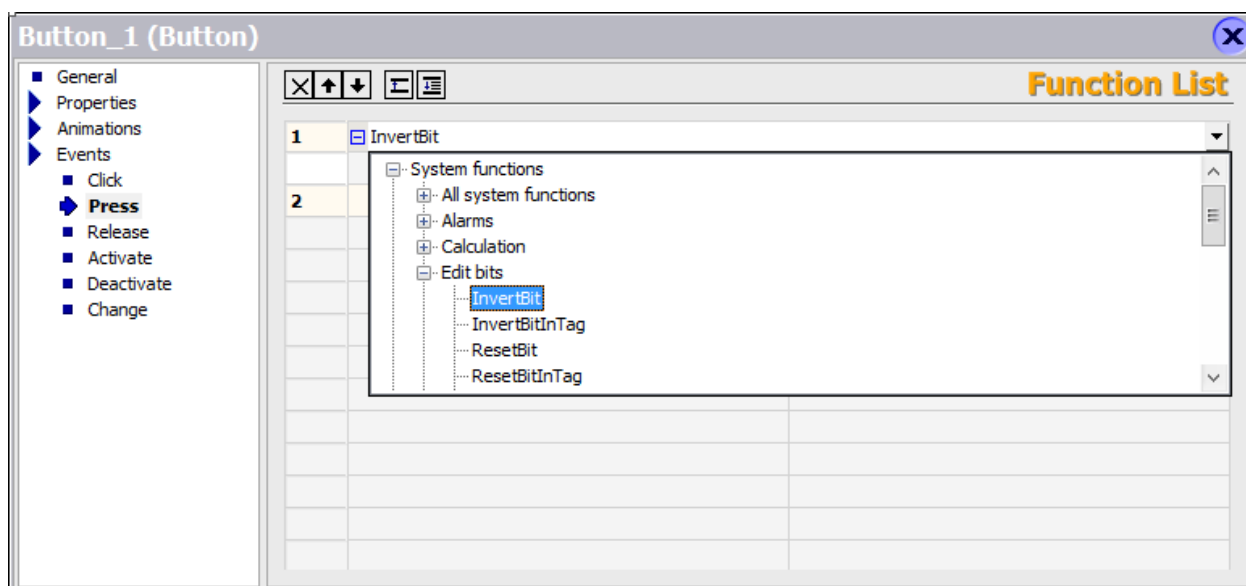


Рисунок 48 – Окно со значениями для кнопки

После того как вы выбрали строку с названием «InvertBit», в таблице под первой строкой нужно будет прописать соответствующий тэг для кнопки. Для этого нужно в строке с названием «Tag(InOut)» нажать справа стрелочку, появится символьная таблица с тэгами и выбрать соответствующий.

После всех настроек нужно сохранить проект, проверить его на наличие ошибок и запустить его выполнение.

4 ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ

Лабораторная работа выполняется в следующем порядке:

1 Используя раздел 1 настоящих методических указаний, изучить назначение и функциональные возможности программного пакета WinCC flexible, элементы его интерфейса.

2 Используя раздел 2 настоящих методических указаний, изучить методику разработки человеко-машинного интерфейса в программном пакете WinCC flexible.

3 Используя разделы 2 и 3 настоящих методических указаний, проработать пример разработки системы визуализации процесса перекачки жидких продуктов в программном пакете WinCC flexible.

4 Получить у преподавателя задание на создание в программном пакете WinCC flexible проекта человеко-машинного интерфейса для системы автоматизации технологического процесса.

5 Для заданной системы автоматизации разработать в программной среде SIMATIC STEP7 программу управления для контроллера.

- 6 Выполнить конфигурирование аппаратной части проекта.
- 7 Разработать мнемосхему автоматизируемого объекта и выполнить установку тэгов.
- 8 Интегрировать созданный в WinCC flexible проект в SIMATIC STEP7.
- 9 Выполнить загрузку проекта
- 10 Исследовать работу разработанной SCADA-системы в составе автоматизированной производственной системы MPS210.
- 11 Оформить отчет по лабораторной работе.

5 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В отчете указывается цель лабораторной работы, и приводятся следующие результаты:

- 1 Задание на разработку проекта человеко-машинного интерфейса для системы автоматизации технологического процесса (SCADA-системы) программном пакете WinCC flexible.
- 2 Скриншоты основных этапов создания проекта в пакете WinCC flexible .
- 3 Выводы по результатам работы.

6 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

- 1 Каково назначение программного пакета WinCC flexible?
- 2 Каковы функциональные возможности программного пакета WinCC flexible?
- 3 Каковы основные инструменты интерфейса пакета WinCC flexible?
- 4 Как выполнить интегрирование проекта созданного в WinCC flexible в среду SIMATIC STEP7?
- 5 Как создают мнемосхему объекта управления?
- 6 Как выполнить установку тэгов к объекту?

7 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 <http://www.siemens.com>
- 2 Сбродов Н.Б. Проектирование программ управления автоматизированной модульной производственной системой : методические указания к выполнению лабораторной работы для студентов направлений 220400.62, 220700.62. – Курган : КГУ, 2014.

Сбродов Николай Борисович

ИЗУЧЕНИЕ SCADA-СИСТЕМЫ SIMATIC WINCC FLEXIBLE

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению лабораторной работы
по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств»
для студентов направлений
15.03.04 – «Автоматизация технологических процессов и производств»,
27.03.04 – «Управление в технических системах»

Авторская редакция

Подписано к печати 13.03.19	Формат 60x84 1/16	Бумага 65г/м ²
Печать цифровая	Усл. печ. л.1,9	Уч. изд. л.1,9
Заказ 56	Тираж 25	Не для продажи

БИЦ Курганского государственного университета.
640020, г. Курган, ул. Советская, 63/4.
Курганский государственный университет.