

Преобразование Modbus-TCP/Modbus-RTU с помощью MOXA MGate MB3170 на примере работы с Siemens WinCC

Архитектура системы

Рассмотрим топологию системы (Рис.1): конечные устройства (Modbus slave) – Power Flex 4М и IAQPoint2 соединены с MGate MB3170 по последовательному интерфейсу RS-485 2w. MGate MB3170 подключен к ПК с установленным ПО Siemens WinCC по сети Ethernet. К Power Flex 4М подключен вентилятор, которым осуществляется управление.

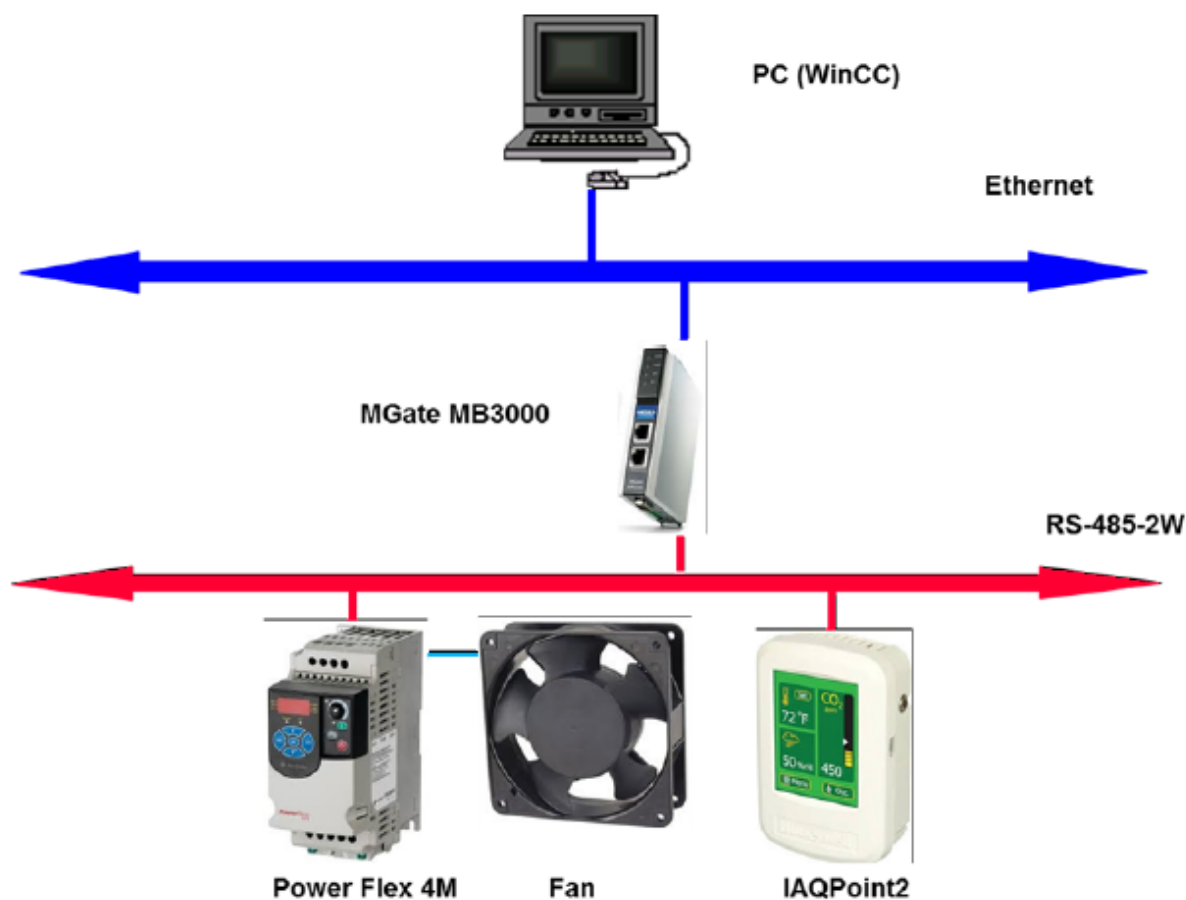


Рис. 1

Используемое оборудование и ПО:

- 1) WinCC – SCADA система, разработанная компанией Siemens AG. Rev.: V7.2.
- 2) PowerFlex 4М – частотно-регулируемый привод для управления вентилятором.
- 3) IAQPoint2 – монитор окружающей среды, в рассматриваемом примере служит в качестве средства измерения температуры в помещении.

WinCC

WinCC состоит из двух основных компонентов: **Configuration Software (CS)** – среда разработки проекта и **Runtime Software (RT)** - среда исполнения проекта (Рис. 2). Основой конфигурации программного обеспечения является **WinCC Explorer**, который отражает структуру всего проекта.

Основные подсистемы WinCC перечислены в Таблице 1.

Таблица 1.

Система	Редактор	Функции
Графическая система	Графический проектировщик	Формирование графического интерфейса
Сигнальная система	Регистратор аварийных сигналов	Формирование сообщений
Система архивирования	Регистратор тегов	Архивирование данных
Система отчетности	Конструктор отчетов	Создание расположения
Администратор пользователей	Администратор пользователей	Управление пользователями и их правами
Система соединения	Управление тегами	Настройка соединения

После запуска проекта, он перейдет в режим исполнения - WinCC Runtime.

В режиме WinCC Runtime выполняются следующие задачи:

- Чтение конфигурационных данных, которые были созданы и сохранены в базе данных CS.
- Отображение графического интерфейса пользователя.
- Взаимодействие проекта с системами автоматизации производства.
- Архивирование данных о состоянии процессов проекта.
- Контроль за процессом, осуществляемый за счет управления значениями параметров и включением/отключением исполнительных механизмов устройств.

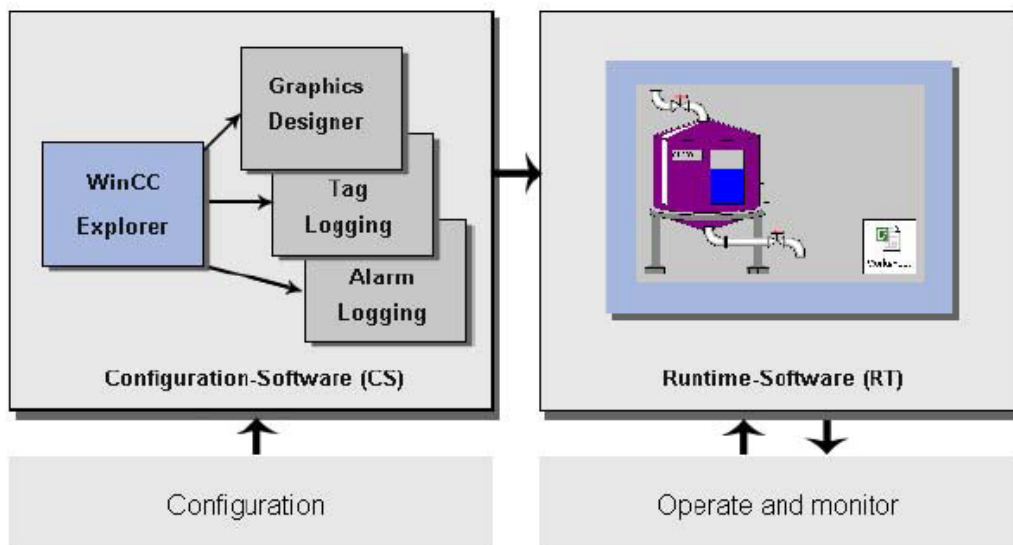


Рис. 2

1. Конфигурирование WinCC

1.1 Создание проекта.

1.1.1 Запустите программу **WinCC Explorer** (**Start** → **Program** → **Siemens Automation** → **SIMATIC** → **WinCC** → **WinCC Explorer**) Рис. 3

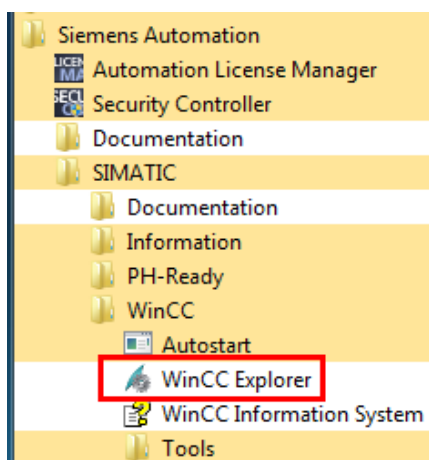


Рис. 3

1.1.2 В WinCC Explorer создайте новый проект. Для этого нажмите **File** → **New** или нажмите на иконку **New**.

1.1.3 В WinCC Explorer откроется диалоговое окно, в котором нужно будет выбрать режим работы проекта и нажать **ОК** (Рис. 4). Для нашего примера это **Single-user project** – однопользовательский проект.

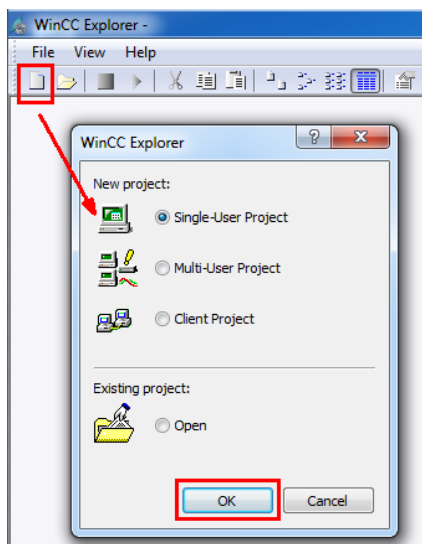


Рис. 4

1.1.4 В следующем диалоговом окне необходимо ввести имя проекта **Project Name** и нажать кнопку **Create** (Рис. 5).

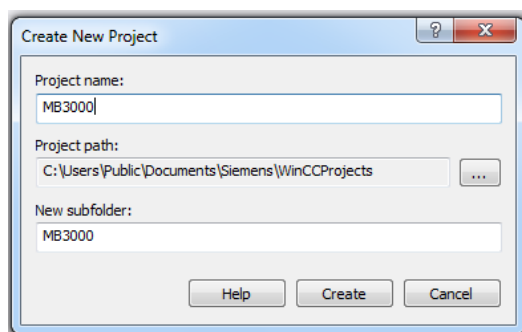


Рис. 5

Конфигурирование параметров соединения между WinCC и системами автоматизации (Рис. 6).

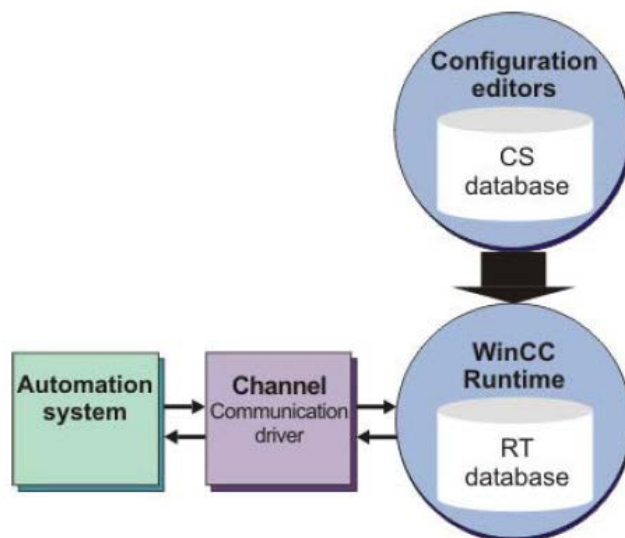


Рис. 6

Для настройки соединения следует сконфигурировать MB3170 и описать обмен данными в WinCC. Для настройки соединения в WinCC используйте редактор **WinCC Configuration Studio**.

Для настройки связи необходимо выполнить следующие действия:

- Настроить MB3170
- Описать каналы
- Описать соединение
- Описать теги процесса

Каналы - специализированные коммуникационные драйверы. Они осуществляют передачу значений от системы автоматизации до тегов процесса. С помощью каналов можно не только присваивать значения тегам, но и управлять ими.

Блоки каналов - служат для получения доступа к определенному типу сети автоматизированной системы. Блок каналов используется для доступа к конкретному типу интерфейса и предоставляет собой интерфейс драйвера конкретного оборудования.

Соединение - Блоки каналов формируют связь с различными системами автоматизации. Каждое соединение описывает интерфейс к одной определенной системе, обмен данными по этому соединению происходит в режиме Runtime.

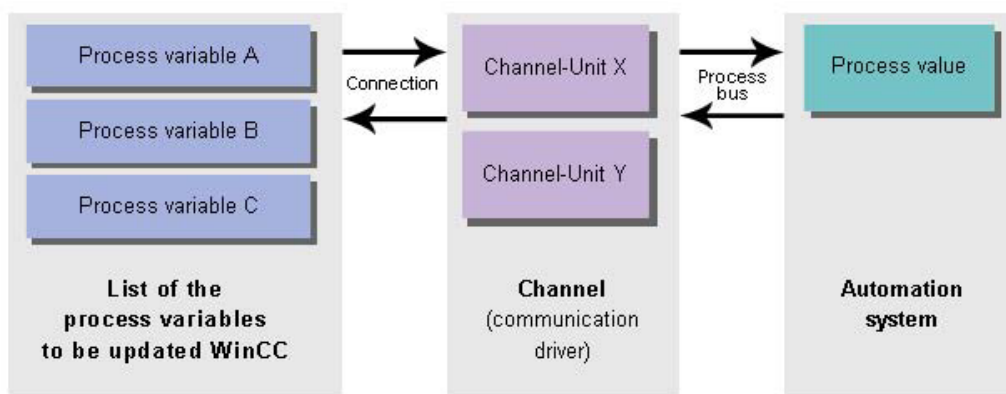


Рис. 7

Теги в WinCC

Теги позволяют представлять истинные и внутренние значения. Внутренние значения рассчитываются или преобразовываются в WinCC.

Теги процессов - Внешние теги служат для обмена данными между системами автоматизации, которые связаны WinCC. Каждый внешний тег в WinCC

соответствует процессу в памяти одной из подключенных систем автоматизации, поэтому внешние теги и называются тегами процесса.

Внутренние теги - Внутренние теги не связаны с процессами, происходящими между системами, а служат для передачи значений только внутри WinCC.

Настройка соединения

1.2.1 Настройка MGate MB3170.

Запустите программу MGate Manager, произведите поиск устройства, нажав кнопку **Search** (Рис. 8). Чтобы начать конфигурирование устройства, выбрав его, нажмите кнопку **Configuration** (Рис. 9).

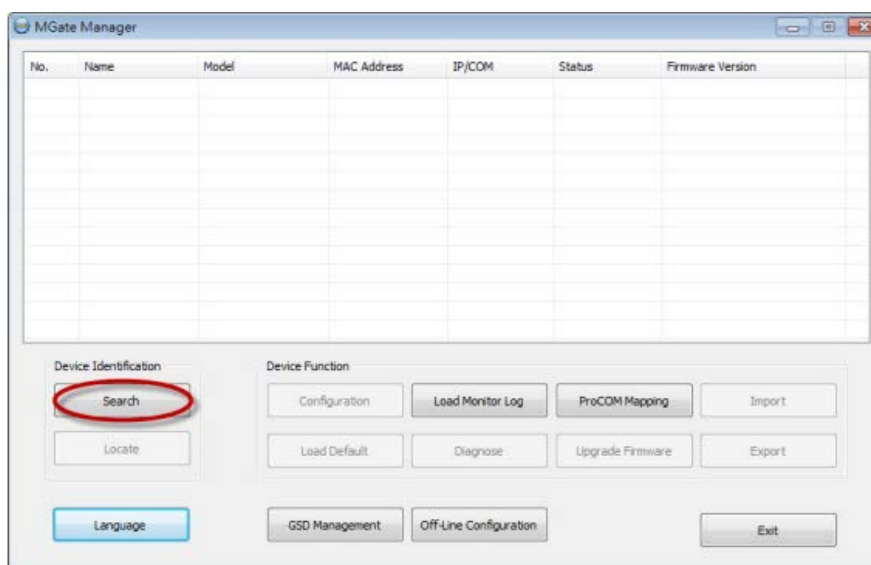


Рис. 8

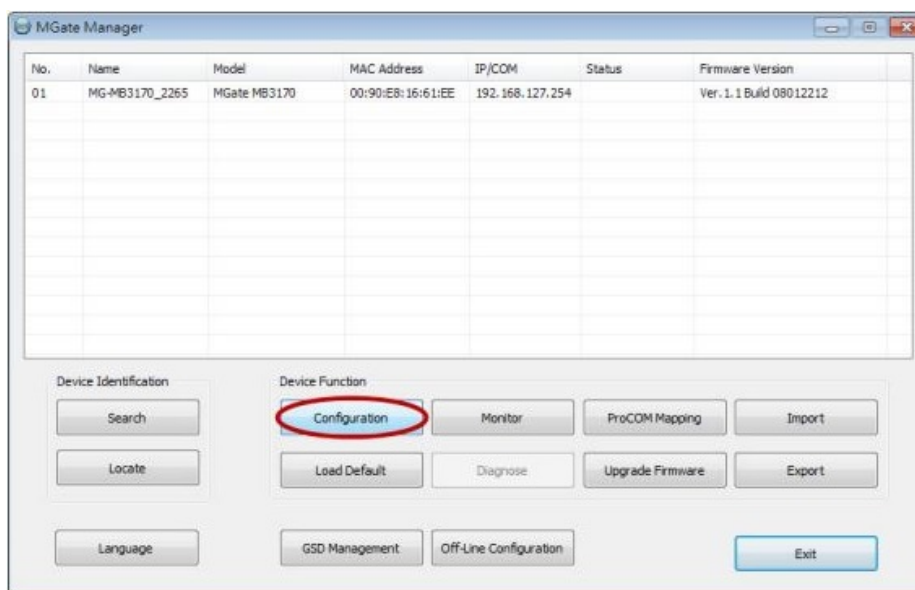


Рис. 9

В рассматриваемой системе MGate MB3170 со стороны Modbus RTU выступает в качестве Modbus RTU Master. Во вкладке **Режим работы** выберите режим RTU Slave для режима работы последовательно порта (Рис. 10).

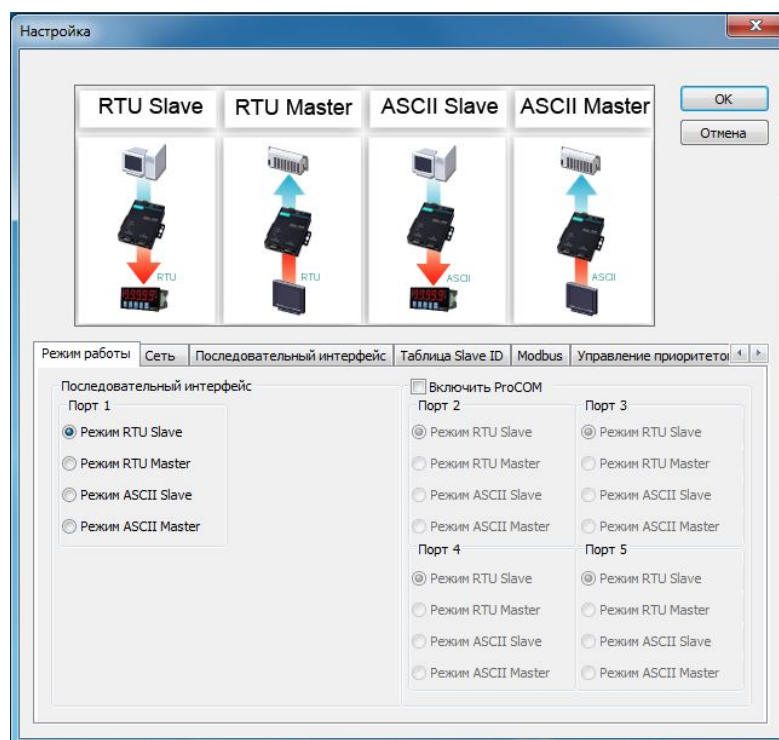


Рис. 10

Перейдите в раздел **Сеть** и присвойте ip-адрес. В нашем примере – 192.168.32.196 (Рис. 11)

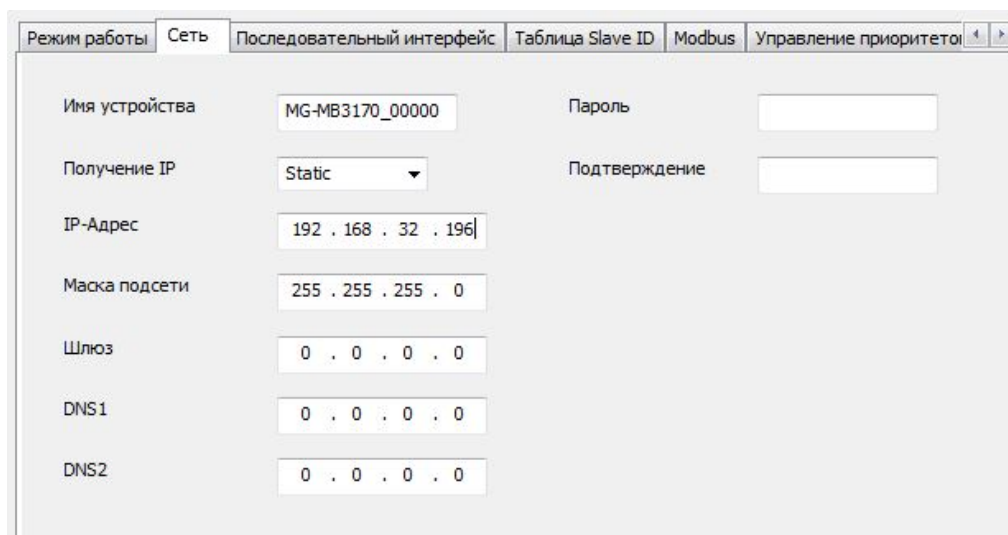


Рис. 11

Для настройки параметров последовательного соединения перейдите в раздел **Последовательный интерфейс** (Рис. 12). В нашем примере все последовательные устройства соединены в шину RS-485-2w, скорость передачи данных 9600.

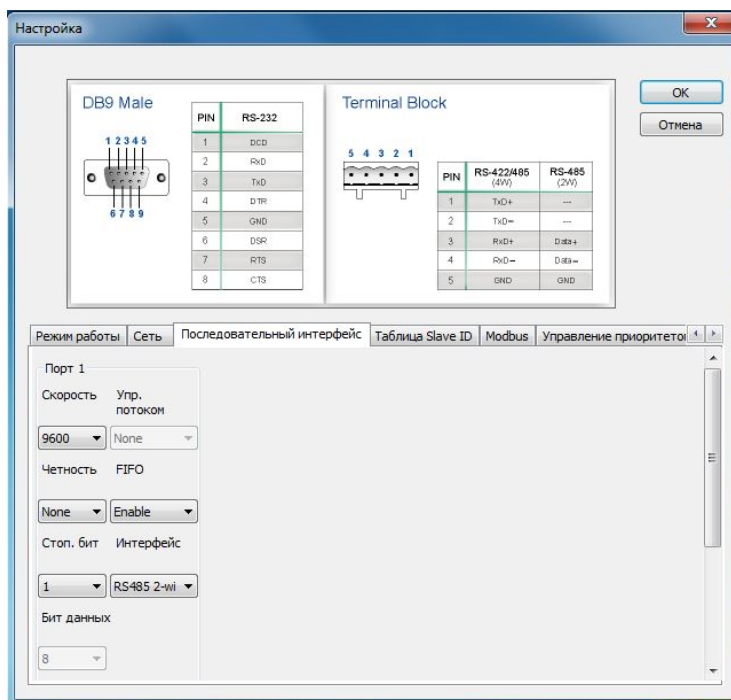


Рис. 12

Таблицу Slave ID необходимо настроить в соответствии с Рис. 13 и нажать кнопку **ОК** для сохранения всех настроек.

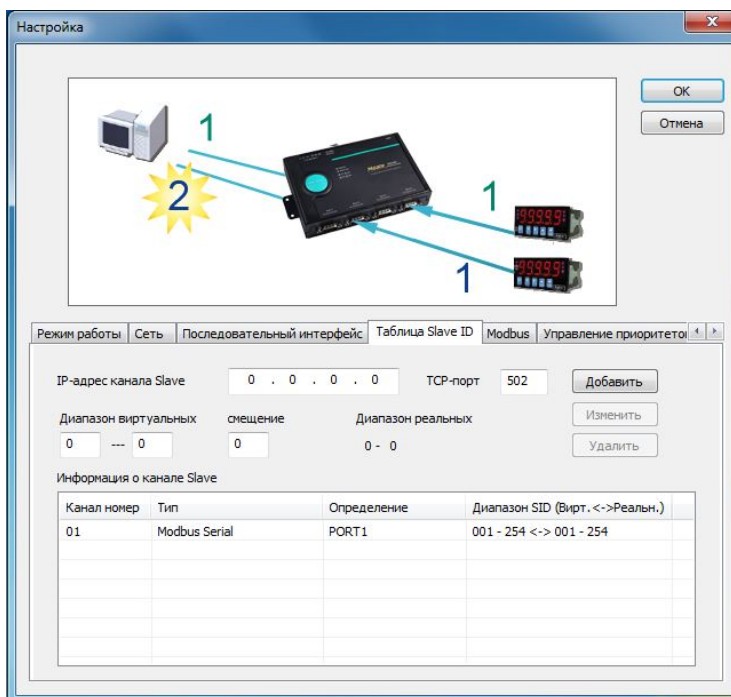


Рис. 13

1.2.2 Добавление каналов в проект.

В WinCC Explorer нажмите правой кнопкой мыши на раздел **Tag Management** и выберите **Open** (Рис. 14), после чего откроется окно **WinCC Configuration Studio**.

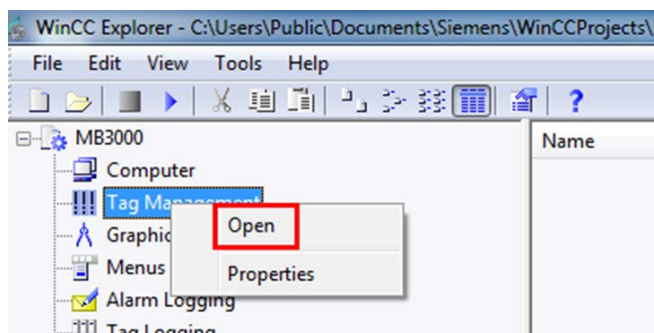


Рис. 14

В WinCC Configuration Studio нажмите **Tag Management** → **Add new driver** → **Modbus TCP/IP** – это позволит добавить новый канал (Рис. 15).

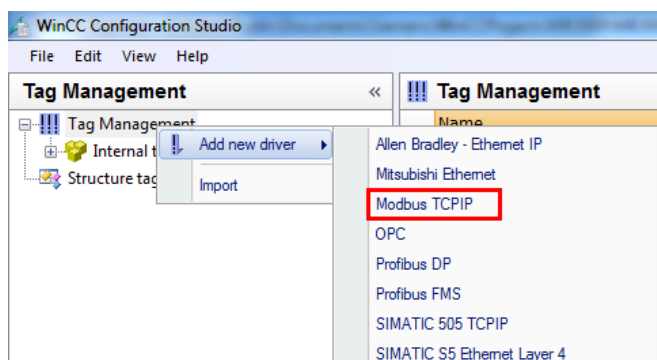


Рис. 15

Созданный канал будет отображаться в разделе **Modbus TCP/IP Unit #1** (Рис. 16).

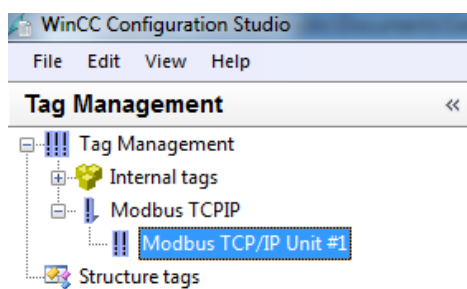


Рис. 16

1.2.3 Создание соединения.

Правой кнопкой нажмите на канал **Modbus TCP/IP Unit #1** и выберите **New Connection** для создания нового соединения (Рис. 17).

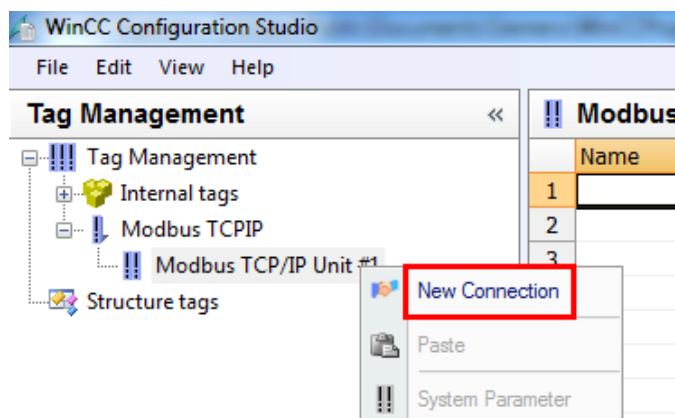


Рис. 17

Введите имя соединения (в нашем примере **meter**). После создания соединения нажмите на него правой кнопкой и выберите раздел **Connection parameters** (Рис. 18)

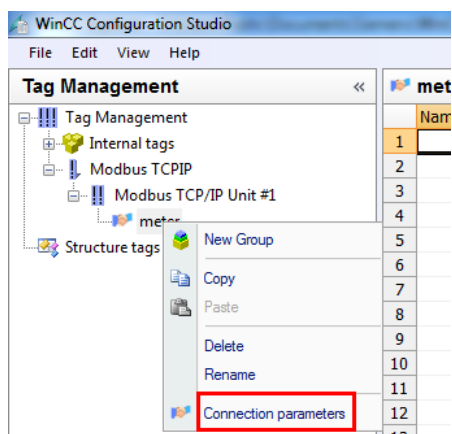


Рис. 18

В появившемся окне необходимо ввести параметры Modbus TCP/IP соединения и нажать **ОК** (Рис. 19).

Для нашего примера:

- Тип CPU: **Compact, Quantum, Momentum**
- IP-адрес сервера: **192.168.32.196**
- TCP порт: **502**
- Modbus адрес удаленного ведомого (slave) устройства: **1**

Повторите шаги по созданию соединения, но уже с именем **converter** и настройте параметры связи как указано на Рис. 20

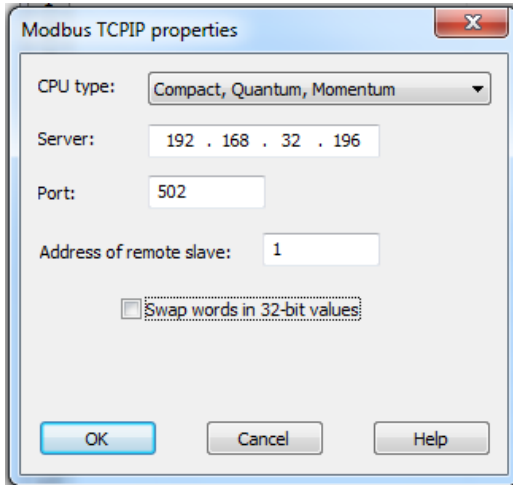


Рис. 19

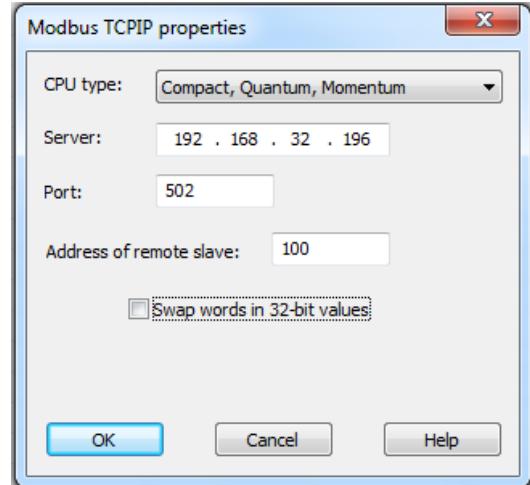


Рис. 20

1.2.4 Создание тегов.

Нажмите правой кнопкой на созданные соединения и выберите раздел **New Group** для создания новых групп тегов (Рис. 21). Введите имена **meter_tag** и **converter_tag** для соединений meter и converter соответственно. Созданные группы будут отображаться в разделе Modbus TCP/IP Unit #1 (Рис. 22).

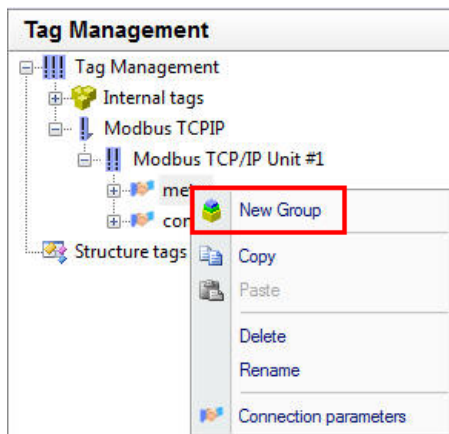


Рис. 21

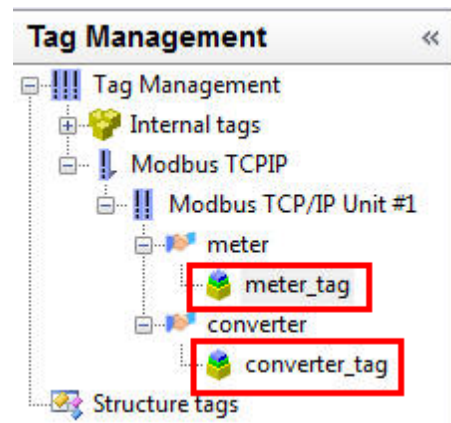


Рис. 22

Для каждой из групп тегов определите теги как показано на Рис. 23 и 24

meter_tag							
	Name	Data Type	Length	Format adaptation	Connection	Group	Address
1	temp	Floating-point number 32-bit IEEE	4	FloatToUnsignedWord	meter	meter_tag	3x400103
2							

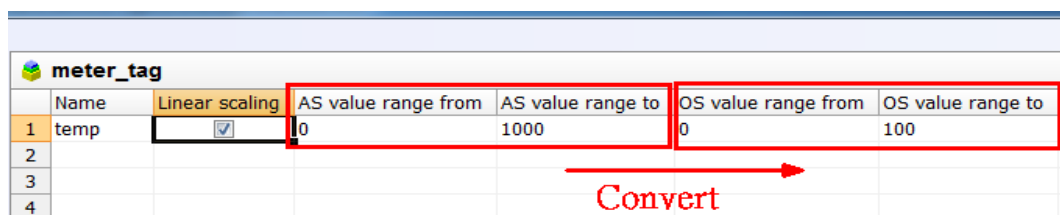
Рис. 23

converter_tag							
	Name	Data Type	Length	Format adaptation	Connection	Group	Address
1	cmd	Unsigned 16-bit value	2	WordToUnsignedWord	converter	converter_tag	3x408193
2	outSpeed	Floating-point number 32-bit IEEE	4	FloatToUnsignedWord	converter	converter_tag	3x408194
3	speed	Floating-point number 32-bit IEEE	4	FloatToUnsignedWord	converter	converter_tag	3x408452
4							

Рис. 24

1.2.5 Масштабирование тегов процесса.

Для тегов процесса возможно линейное масштабирование: можно задать диапазон значений процесса, соответствующий диапазону значений тегов в WinCC. Для этого необходимо активировать линейное масштабирование – установив галочку напротив тега в разделе **Linear scaling** (Рис. 25).



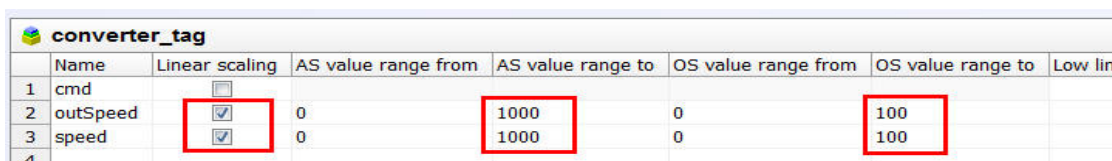
Name	Linear scaling	AS value range from	AS value range to	OS value range from	OS value range to
1 temp	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1000	0	100
2					
3					
4					

Convert

Рис. 25

Диапазон значений для тега процесса **temp** соединения **meter** от 0 до 1000. Согласно формуле: *Actual temperature = Value of temperature register / 10* актуальный температурный диапазон будет от 0 до 100 °С.

Аналогично можно включить масштабирование для группы **converter_tag** (Рис. 26).



Name	Linear scaling	AS value range from	AS value range to	OS value range from	OS value range to	Low lim
1 cmd	<input type="checkbox"/>					
2 outSpeed	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1000	0	100	
3 speed	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1000	0	100	
4						

Рис. 26

2. Конфигурирование системы отображения

Система отображения позволяет наблюдать за всеми процессами проекта и управлять ими. Система отображения состоит из нескольких объектов:

- Статические объекты – остаются неизменными на протяжении всего проекта.
- Динамические объекты – изменяются автоматически в зависимости от процессов, происходящих в проекте.
- Управляемые объекты – можно изменять. Например, кнопки, слайды, поля ввода/вывода и др.

2.1 Создание системы отображения

В WinCC Explorer нажмите правой кнопкой на раздел **Graphics Designer** и выберите **New picture** для создания системы визуализации (Рис. 27)

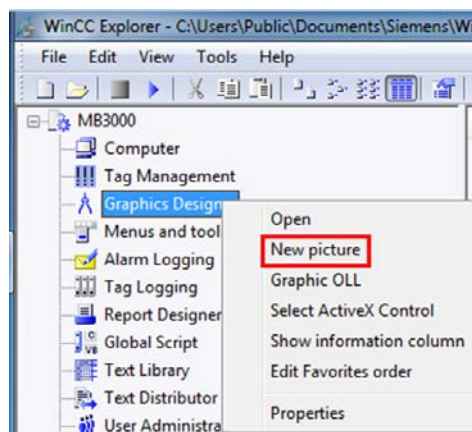


Рис. 27

Созданная система **START** отобразится в разделе **Graphics Designer** (Рис. 28)

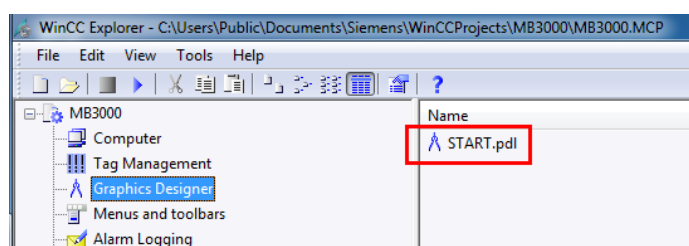


Рис. 28

При запуске системы визуализации откроется пустое окно, в котором необходимо настроить интерфейс графического отображения проекта.

2.2 Добавление устройств.

Внизу окна перейдите в раздел **Library** → **Global Library**. В разделе **Meter** можно выбрать счетчик (Рис. 29).

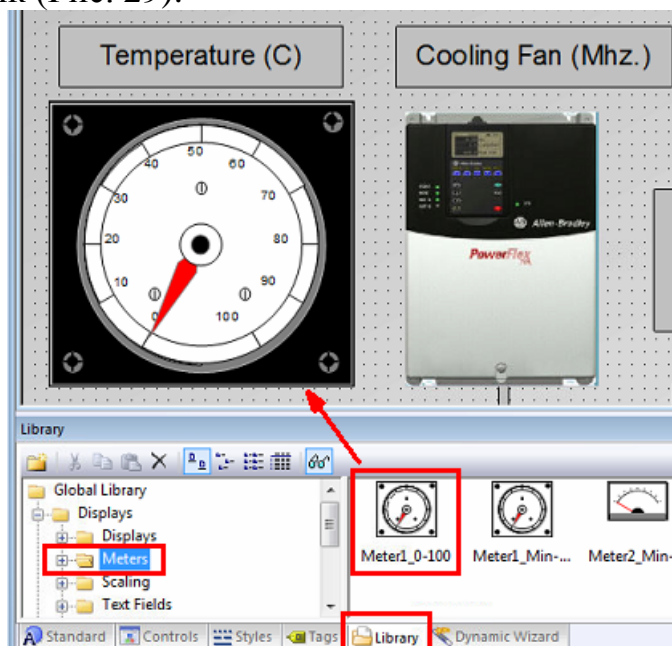


Рис. 29

В разделе **Motor** выбрать вентилятор (Рис. 30).

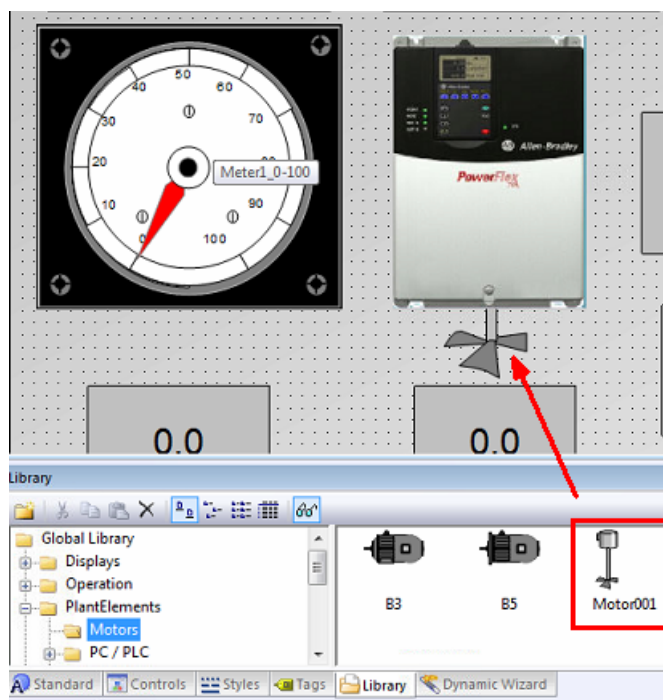


Рис. 30

2.3 Добавление объектов управления.

Чтобы добавить кнопки (Рис. 31), текстовое поле (Рис. 32) и поля ввода/вывода данных (Рис. 33) перейдите в раздел **Standard Objects** и добавьте элементы:

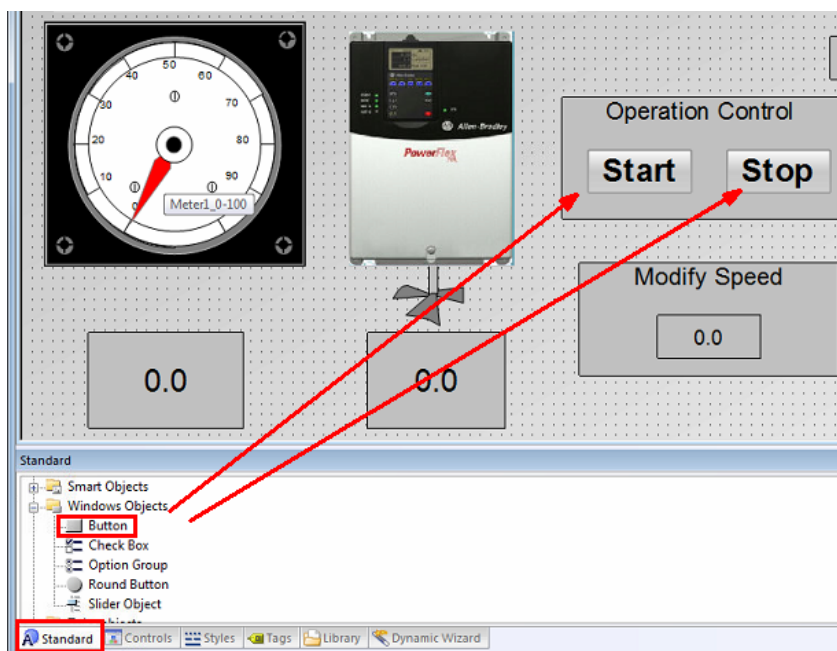


Рис. 31

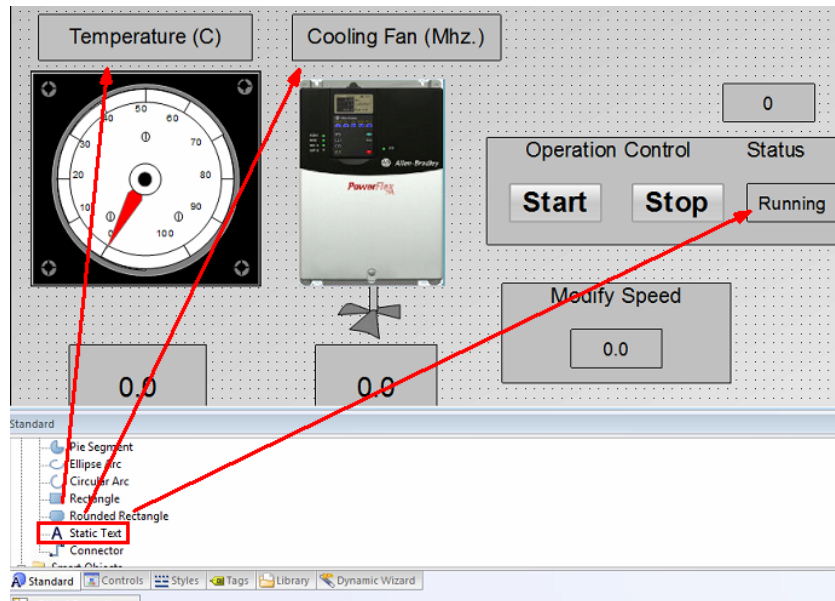


Рис. 32

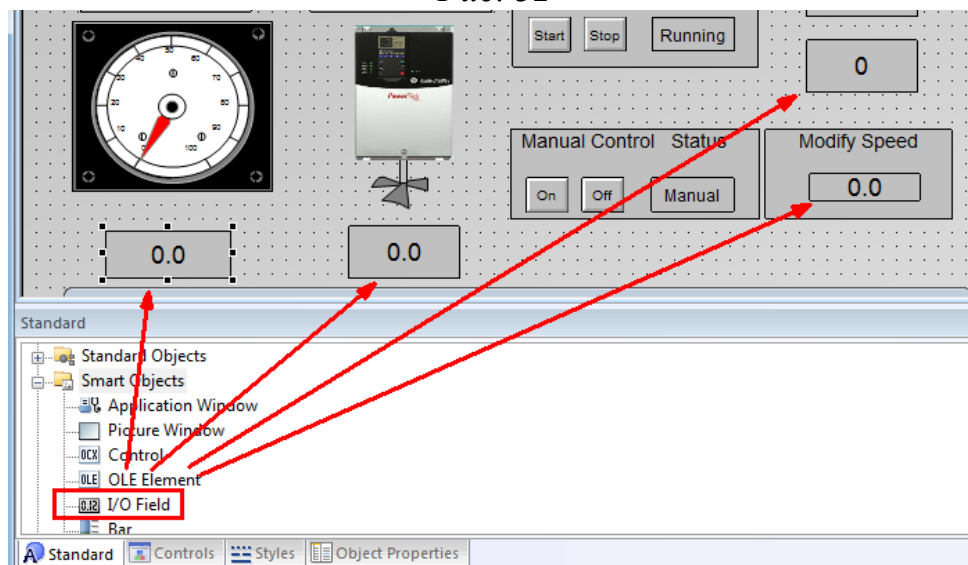


Рис. 33

2.4 Настройка связей.

Правой кнопкой нажмите на поле ввода/вывода температуры и выберите **Linking** → **Tag Connections** для создания связи графического отображения с процессами, происходящими в проекте (Рис. 34):

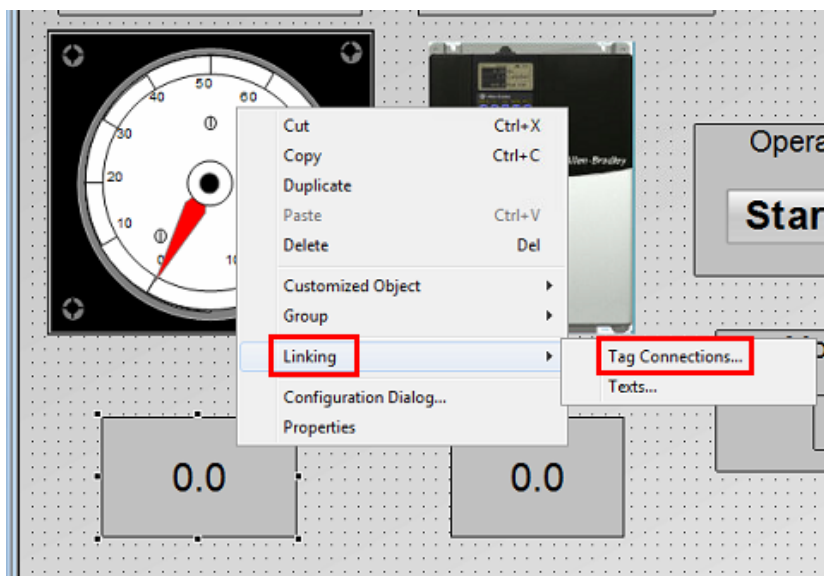


Рис. 34

Появится диалоговое окно **Linking of the Tag Connection** (Рис. 35). Нажмите на иконку ... и выберите ранее созданный тег **temp**.

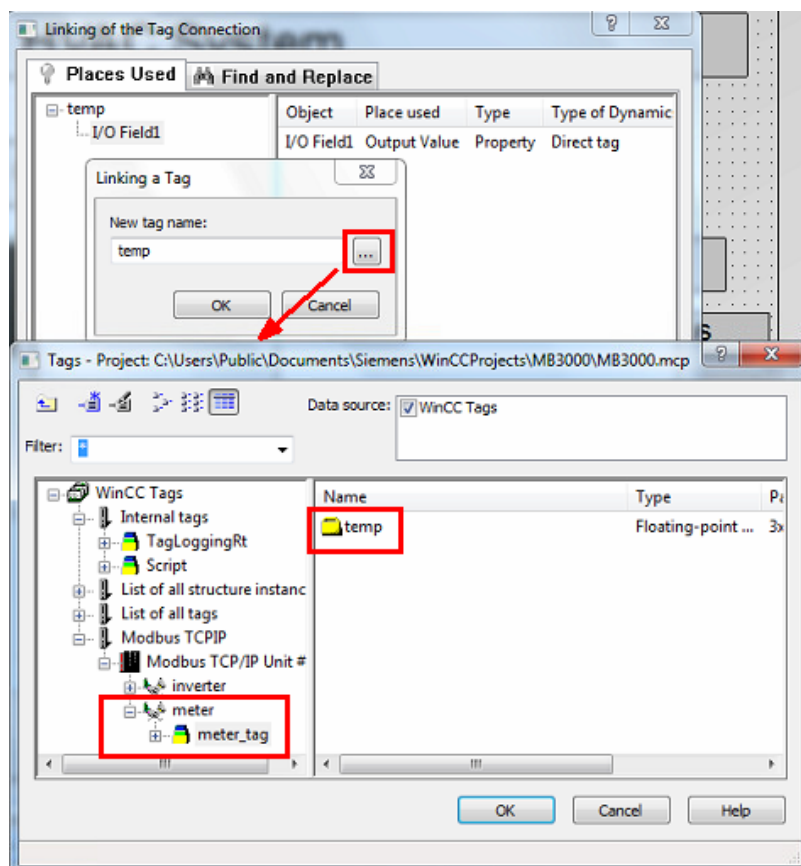


Рис. 35

Создайте остальные связи (см. Рис. 36):

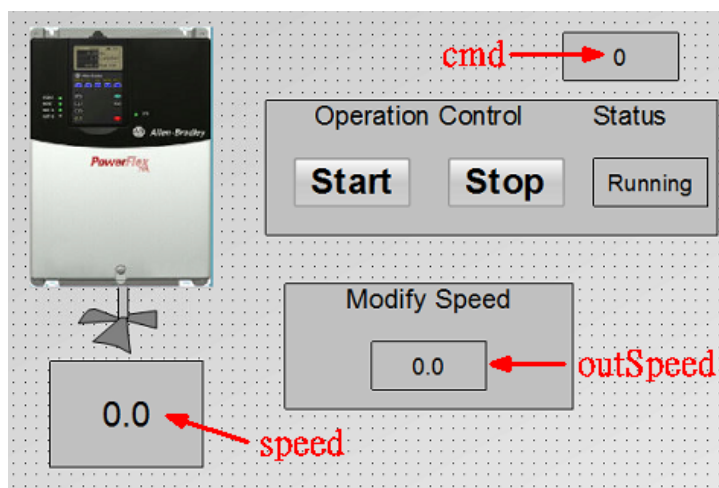


Рис. 36

2.5 Добавление сценария работы кнопок.

Добавление события, происходящего при нажатии на кнопку в графическом интерфейсе.

Нажмите на созданную ранее кнопку Start правой кнопкой мыши и выберите пункт **VBS-Action**. Откроется редактор сценария (Рис. 37). Скрипт, показанный на рисунке, установит значение тега **cmd** равным «1» при нажатии на кнопку **Start**.

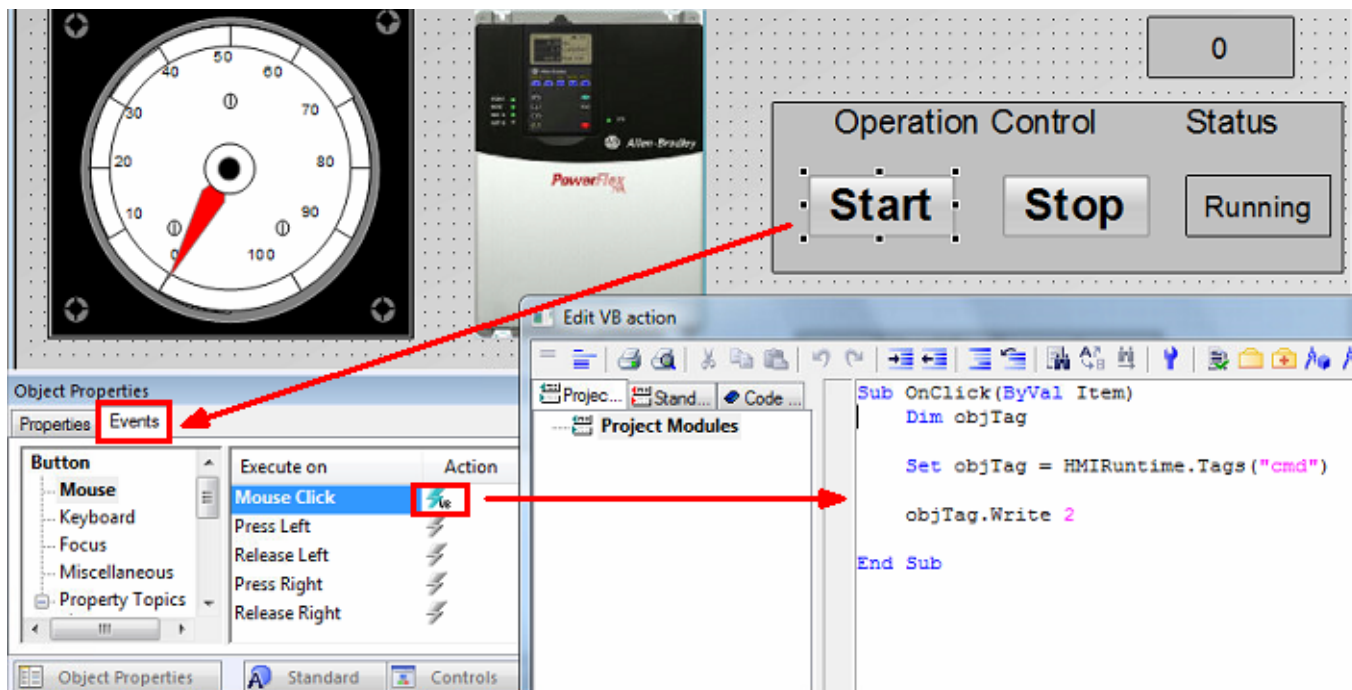


Рис. 37

Аналогичным образом выглядит скрипт для кнопки Stop (Рис. 38). Скрипт установит значение тега **cmd** равным «0» при нажатии на кнопку **Stop**.

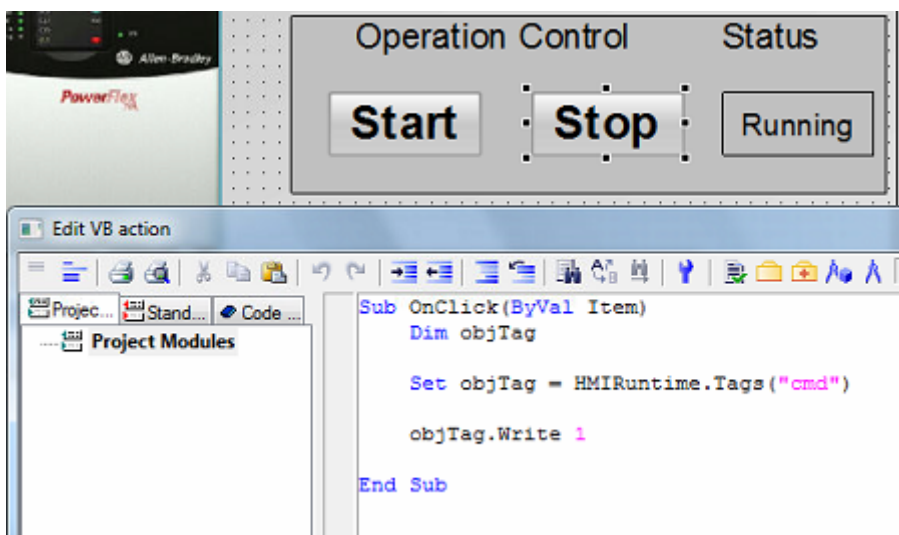


Рис. 38

Для обработки поля ввода/вывода данных следует выполнить действия, указанные на Рис. 39. Скрипт присваивает полю **txtStatus** значения «Running» или «Stop», в зависимости от значения тега **cmd**.

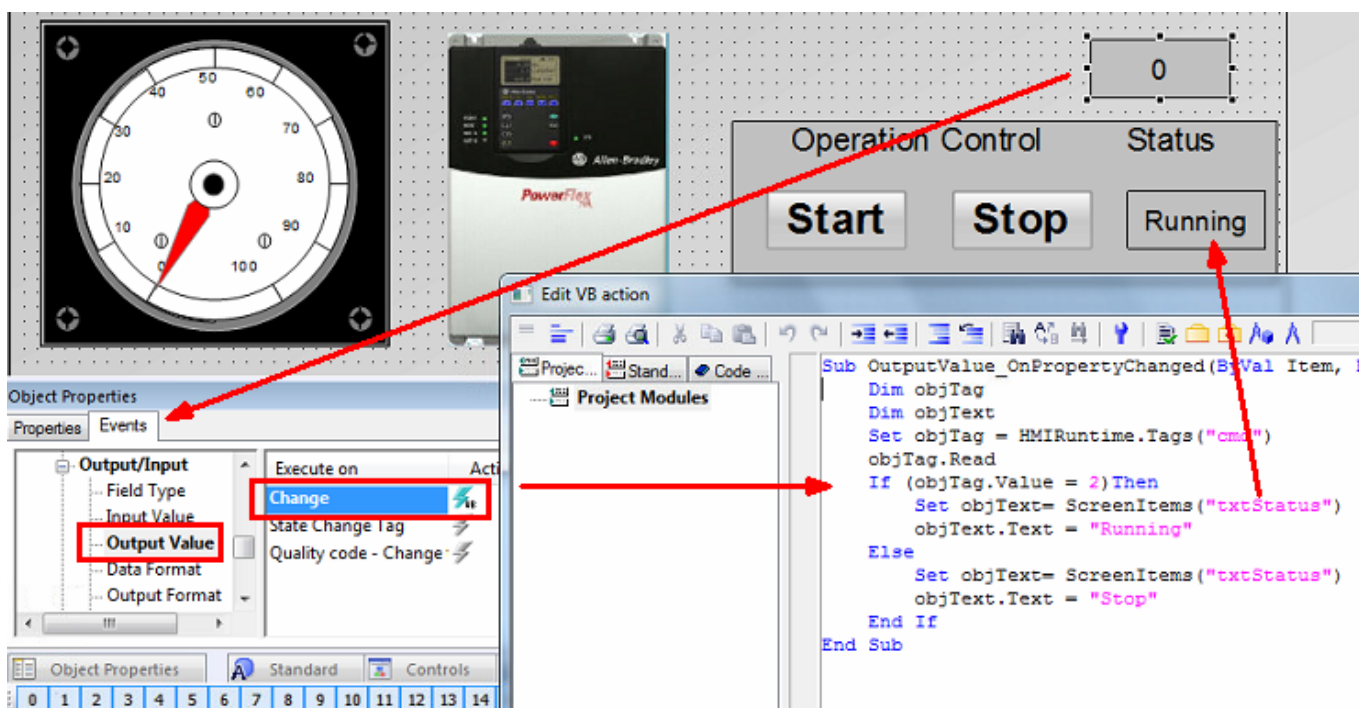


Рис. 39

По завершению отладки проекта, поле отображения значения тега **cmd** можно скрыть (рис. 40):

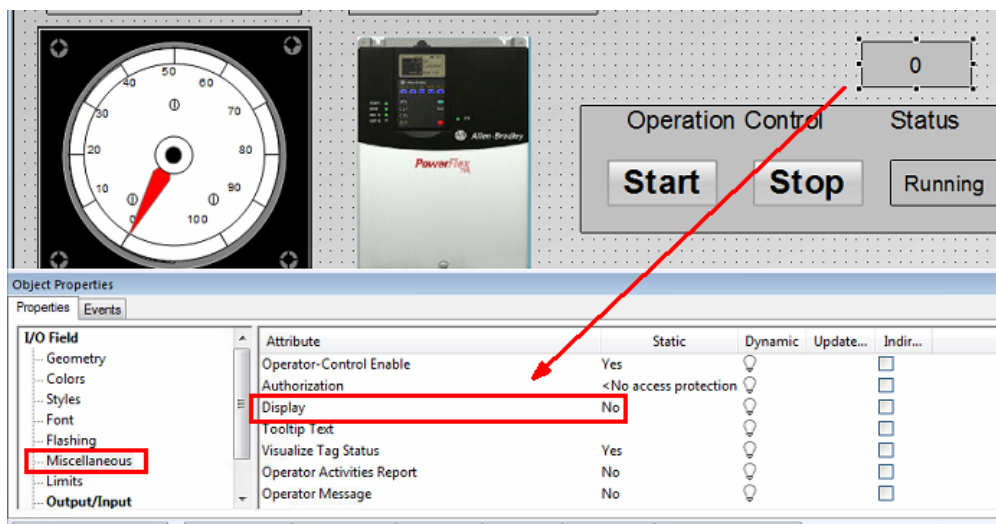


Рис. 40

3. Определение свойств режима Runtime

В WinCC откройте диалоговое окно **Computer Properties**. Перейдите в раздел **Startup**, напротив параметра **Graphics Runtime** установите галочку (Рис. 41).

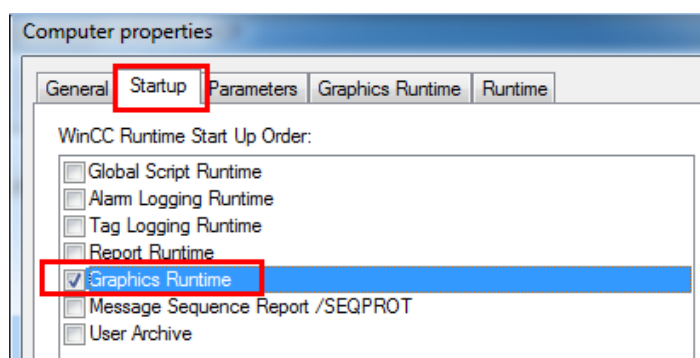


Рис. 41

Перейдите в раздел **Graphics Runtime** и нажмите кнопку ... в поле **Start Picture**. Нажмите Ok (Рис. 42).

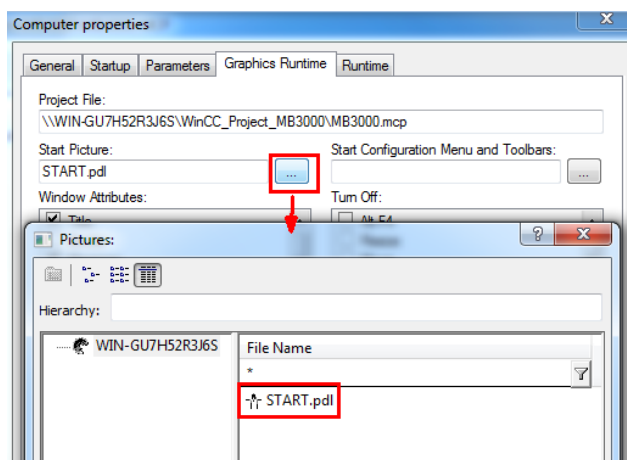


Рис. 42

4. Тестирование проекта

В WinCC Explorer нажмите кнопку **Activate** для запуска проекта (Рис. 43)

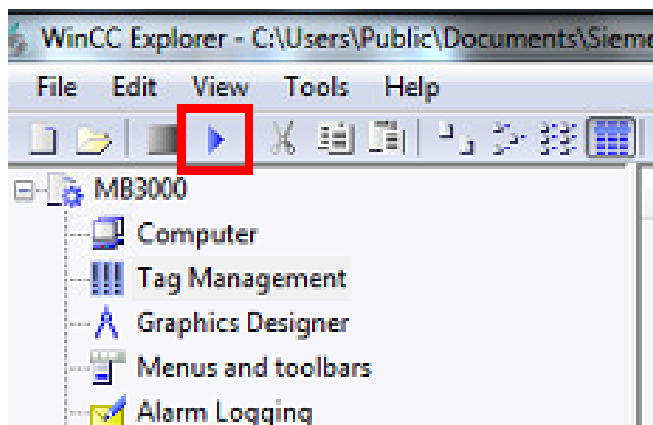


Рис. 43

На экране будут отображаться процессы, происходящие в проекте (Рис. 44). WinCC будет отсылать Modbus-TCP запросы к устройствам, формировать значения тегов и обновлять значения отображаемых параметров. Например, в проекте отображается температура и скорость вращения вентилятора, кроме того можно управлять скоростью вращения вентилятора, запускать или останавливать его посредством PowerFlex 4М.

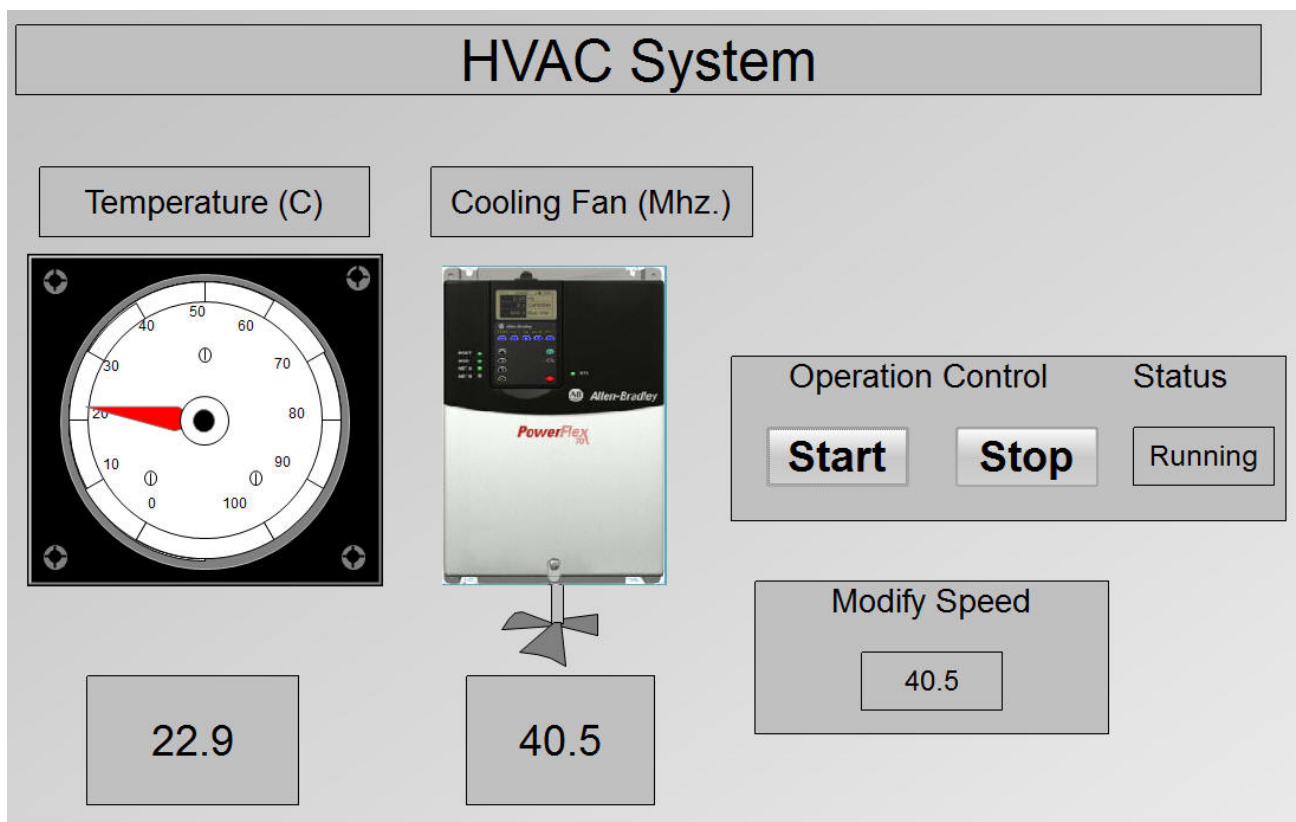


Рис. 44