

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

О. Г. Барашко

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИ- СТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ

**Лабораторный практикум
для студентов специальности 1-53 01 01
«Автоматизация технологических
процессов и производств»**

Минск
БГТУ
2014

УДК 681.5:658(075.8)
ББК 32.965:65.290-2я73
Б24

Рассмотрено и рекомендовано редакционно-издательским советом Белорусского государственного технологического университета

Р е ц е н з е н т ы :

заведующий кафедрой электропривода и автоматизации
промышленных установок и технологических комплексов БНТУ
кандидат технических наук, доцент *Г. И. Гульков*;
доцент кафедры информационных систем и технологий БГТУ
кандидат технических наук, доцент *С. И. Акунович*

Барашко, О. Г.

Б24 Автоматизированные системы управления производством : лаб. практикум для студентов специальности 1-53 01 01 «Автоматизация технологических процессов и производств» / О. Г. Барашко. – Минск : БГТУ, 2014. – 81 с.

В лабораторном практикуме подробно рассмотрена широко распространенная система автоматизированного управления TIA Portal. Он включает работу в основных редакторах и способы создания проекта в пакете WinCC V11; выполнение конфигурирования промышленного контроллера; изучение принципов создания взаимосвязей тегов с виртуальными приборами (тренд, шкала уровня и мультиметр); а также основные этапы создания мнемосхемы SCADA-системы для процесса реального технологического процесса. В конце каждой лабораторной работы приведены необходимые вопросы и задания.

УДК 681.5:658(075.8)
ББК 32.965:65.290-2я73

© УО «Белорусский государственный
технологический университет», 2014
© Барашко О. Г., 2014

Концепция TIA Portal

Целью лабораторного практикума является получение навыков работы с широко распространенной системой автоматизированного управления TIA Portal. TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) — интегрированная среда разработки программного обеспечения систем автоматизации технологических процессов от уровня приводов и контроллеров до уровня человеко-машинного интерфейса. Данная система управления является воплощением концепции комплексной автоматизации (англ. Totally Integrated Automation) и эволюционным развитием семейства систем автоматизации Simatic компании Siemens AG.

В настоящее время затраты и качество являются основными ресурсами для повышения производительности и конкурентоспособности. Цель TIA Portal – сократить время от идеи до готового продукта или машины, сохраняя максимальную гибкость. Необходимо свести к минимуму расходы, сохраняя и преумножая качество. При этом особая роль отводится сохранению преемственности решений, защите инвестиций и охране окружающей среды.

Нельзя сказать, что STEP7, как основной программный продукт для программирования контроллеров SIMATIC S7, безнадежно устарел, но заложенные пятнадцать лет назад концепции уже нельзя назвать передовыми. Хотя они и не утратили актуальность, однако непрерывное развитие и сохранение совместимости со старыми версиями часто приводит к чрезмерному усложнению продукта, ухудшению пользовательского интерфейса и, как следствие, снижению производительности. Тогда назревает необходимость качественного скачка, перехода к новым пользовательским интерфейсам, новым подходам к интеграции комплексных проектов и приемам работы.

Результатом многолетних усилий и значительных инвестиций, вложенных в разработку, стал новый программный продукт, получивший название TIA Portal.

TIA Portal позволяет пользователям разрабатывать комплексные проекты систем автоматизации быстро и интуитивно, что исключает традиционные затраты времени и средств на интеграцию отдельных программных пакетов.

TIA Portal обеспечивает поддержку функций навигации проектов, единой концепции использования библиотек, централизованного управления данными и обеспечение их полной согласованности, диагностики и множество других функций. Например, все устройства

и сети в любой системе автоматизации теперь могут быть сконфигурированы с помощью единого редактора устройств и сетей.

Первая версия TIA Portal получила номер 11, тем самым подчеркивая, что был сделан огромный шаг в развитии по сравнению с прошлым поколением. В данной программе, как в единой программной платформе, объединено все необходимое для работы с компонентами автоматизации Siemens на всех этапах работы с проектом. Разработка проектов для контроллеров и устройств распределенного ввода/вывода, конфигурирование систем человекомашинного интерфейса и SCADA-систем, параметрирование сетевых компонентов и модулей связи, отладка программных алгоритмов управления, а также ввод в эксплуатацию приводов – все это объединено в общую структуру программного обеспечения и имеет унифицированный пользовательский интерфейс. Это не только ускоряет работу, но и позволяет создавать очевидные решения, которые просты в обслуживании и диагностике, могут быть расширены или трансформированы.

Во главу TIA Portal поставлена простота использования. Принципиально новый интерфейс призван облегчить пользователю работу с платформой, а его унификация и стандартизация упрощают работу с различным оборудованием. Это новое слово в разработке программного обеспечения. Основной упор сделан на наглядность, интуитивную понятность и отсутствие многократно вложенных структур. Первый экран предлагает пользователю выбор доступных компонентов, спрашивает «с чем будем работать?».

Можно сразу перейти к параметрированию оборудования, написанию программ или разработке графических объектов человекомашинного интерфейса. Если задействован дополнительный инструментарий, например для параметризации приводов, он также появляется на «портальной» странице. При этом весь проект рассматривается как единое целое, а обработка отдельных функций проекта производится соответствующим инструментом.

Можно переключиться в «проектный» вид, где представлена детализация и уже в зависимости от задачи выбирать инструментарий.

Совершенно по-новому в TIA Portal выглядит конфигуратор оборудования – составленная конфигурация выглядит реалистично. Однако это не главное новшество. Изменился подход к параметризации оборудования: все характеристики находятся не во вложенных меню, а в дополнительных окнах на рабочем столе. Набор характеристик обуславливается выбором объекта, к которому они привязаны.

Например, выделив ЦПУ, получим доступ к общим настройкам процессора. Кликнув мышкой по его сетевому интерфейсу – получим доступ к конкретным характеристикам встроенных портов связи. Это логичная, наглядная и простая схема. Наряду с графической, сохранилась «древовидная» структура представления параметров. Такой подход гармонично дополняет графический интерфейс в случаях, когда параметров много и окно получается «неохватным».

Так же представлена и сетевая структура проекта – центральный общий план и окна с параметрами выбранных сетей и интерфейсов. Сбоку расположено отдельное окно со справочной информацией: заказными номерами, техническими характеристиками, кратким описанием выделенного объекта.

Даже неактивные функции всегда доступны, достаточно кликнуть мышкой на ярлык – и нужное окно выходит наверхний план. Разумеется, присутствует гибкий механизм управления окнами, их трансформацией. Можно перемещать, менять размеры, скрывать, прикреплять окна. Есть функция автоматического сворачивания вспомогательных окон. Когда окна не нужны, то они сворачиваются, оставляя ярлычки с названиями, и появляясь при наведении мышки на ярлык. Присутствует элемент управления, позволяющий менять масштаб изображения в окне и просматривать положение отображаемого участка относительно полной картины.

Информативность интерфейса TIA Portal высока. Даже стандартный указатель мыши обладает полезными функциями – если задержать его на объекте, появится контекстная подсказка, которая имеет активные гиперссылки информативного характера, и предоставляет быстрый доступ к функциям. Стандартное контекстное открывается кликом правой кнопки мыши. Стандартные элементы интерфейса также присутствуют: вверху окна располагается меню, работают «горячие» клавиши, в боковом окне можно отобразить «древовидное» представление объекта и всех его функций и т. д.

Работа над программой для контроллера начинается с определения переменных. Тут TIA Portal предоставляет широчайшие возможности.

Можно заполнить таблицу переменных, привязав их к физическим адресам. Редактор обладает возможностями автозаполнения и импорта-экспорта готовых таблиц из внешних редакторов, например Excel.

Можно вызвать контекстную функцию назначения переменных прямо из редактора, в момент первого обращения к переменной. Таблица переменных в этом случае формируется автоматически.

Можно писать программу, пользуясь символьными переменными, не привязывая их. Появилась возможность «зацепить» переменную мышкой и «перетащить» ее на изображение модуля в аппаратном конфигураторе. Привязка и заполнение таблицы переменных в этом случае произойдет автоматически. Эффективность этого действия высока: если использовать физические адреса напрямую, то редактор самостоятельно присвоит символьные имена.

ТИА Portal имеет следующие преимущества. Первое – это интерфейс, оптимизированный для быстрого выбора и комбинирования необходимых компонентов и функций. Хотя возможность прямого ввода команд сохраняется, работа мышью считается производительнее. Это объясняется продуманной иерархией компонентов и минимизацией глубины вложения. Все, что может понадобиться в данный момент, можно выбрать кликом мыши. Благодаря наглядной структуре, не требующей изучения и запоминания, не нужно искать в меню или изучать справку для поиска «редкой» функции. Существует единый подход для совершенно различных инструментов и функций. Постоянный контроль корректности действий программиста исключает чисто человеческие ошибки и опечатки, но не препятствует сохранению проделанной работы. Просто некорректные места будут выделены и снабжены рекомендациями по их устранению. Имеются контекстные подсказки и контекстное ограничение выбора, когда неприменимые операции выпадают из предлагаемого списка и не отвлекают ресурсы. Все это ускоряет и упрощает работу.

Второе – единый подход ко всему многообразию решаемых задач. Нет отдельно расположенных программ, графических картинок, списков оборудования, сетевых топологий. Все это заключено в единое пространство унифицированного проекта. Это позволяет получить бесшовную интеграцию различных, зачастую очень разнородных компонентов. Ярче всего это проявляется на примере работы с базой переменных проекта. Она – единая, доступна из всех задачеориентированных инструментов, и все изменения, которые вносятся, например в графическом дизайнера НМІ-интерфейса, сразу отражаются во всех остальных редакторах. Это исключает ошибки ввода, избавляет от необходимости экспорта-импорта данных и позволяет вести одновременную работу с разными частями проекта.

Третье – это широкое использование и простая и наглядная интеграция библиотек и служебных компонентов, предлагаемых как производителем, так и создаваемых пользователем. Можно не просто сохранять части машинного кода и функциональные блоки для даль-

нейшего использования. Предусмотрена возможность создавать комплексные библиотеки, содержащие композиционные элементы, которые состоят из исполняемого кода для контроллеров и графических образов для устройств человекомашинного интерфейса. Можно формировать законченные технологические участки, включая компоненты сетевой инфраструктуры, контроллеры и панели оператора со всеми алгоритмами и настройками, комбинировать и интегрировать их между собой.

Программное обеспечение TIA Portal предназначено для решения задач комплексной автоматизации на базе контроллеров SIMATIC S7-1200/-300/-400/WinAC (включая failsafe-приложения). Поддерживается оборудование последнего и предпоследнего поколения. Для программирования этих контроллеров в TIA Portal присутствуют следующие языки: LAD, FBD, STL, SCL, GRAPH (для S7-1200 – только LAD, FBD и SCL).

HMI в TIA Portal может быть реализован на базе SIMATIC Panel 70-, 170-, 270-, 370-х, KP, KT и KTP серий, а также в виде Runtime-систем на базе PC, вплоть до клиент-серверных SCADA-архитектур.

Существует и «легкая» версия TIA Portal, предназначенная только для программирования SIMATIC S7-1200 и «базовых» панелей оператора, ориентированных на работу с S7-1200.

Активация функциональности TIA Portal происходит с установкой лицензии. Стоимость лицензий была снижена по сравнению с пакетами прошлого поколения с аналогичным функционалом.

Оболочка TIA Portal (включая справочную систему) реализована на пяти европейских языках. Полноценная поддержка русского языка запланирована в версии 12, причем перевод готовится при активном участии специалистов российского подразделения Siemens.

В результате освоения лабораторного практикума студенты должны:

- освоить основные редакторы и способ создания проекта в пакете WinCC V11, а также выполнить конфигурирование промышленного контроллера;

- изучить принципы создание взаимосвязей тегов с виртуальными приборами (тренд, шкала уровня и мультиметр);

- изучить этапы создания мнемосхемы SCADA-системы для процесса наполнения тары.

Лабораторные работы имеют сквозной характер (т. е. в последующих используются результаты предыдущих). В зависимости от задания время выполнения каждой лабораторной варьируется от четырех до шести часов. В конце каждой лабораторной работы приведены вопросы и задания.

Лабораторная работа № 1

SCADA-СИСТЕМА SIMATIC WinCC V11: ОСНОВНЫЕ РЕДАКТОРЫ И СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА

Цель работы: Освоить основные редакторы и способ создания проекта в пакете WinCC V11, а также выполнить конфигурирование промышленного контроллера

Теоретические сведения

TIA Portal (Totally Integrated Automation Portal) имеет все необходимые функции для реализации любой задачи автоматизации.

TIA Portal является первой рабочей средой для комплексного проектирования с различными SIMATIC-системами, доступными в рамках единой структуры. TIA Portal содержит все необходимые программные пакеты, от аппаратной конфигурации до визуализация процесса.

Система WinCC. WinCC имеет ряд базовых редакторов для управления технологическими процессами и их визуализации, которые можно использовать для создания приложений в соответствии с индивидуальными требованиями к их функциональным возможностям:

- редактор графической системы GraphicsDesigner (графический дизайнер) – графическая система для визуализации и управления процессом с помощью свободно конфигурируемых графических объектов и их связей (рассматривается в данной лабораторной работе);

- редактор AlarmLogging (регистрация аварийных сообщений) – система сообщений для регистрации и архивирования событий с возможностью их отображения и управления, свободного выбора категорий сообщений, отображения и архивирования сообщений;

- редактор TagLogging (регистрация тегов) – система сбора, регистрации (архивирования) и обработки(сжатия) измеряемых значений процесса, например, для отображения их в виде трендов и таблиц или для последующей обработки;

- редактор ReportDesigner (дизайнер отчетов) – система формирования отчетов для выполняемого хронологически или в зависимости от событий документирования сообщений, действий оператора и текущих данных в виде отчетов пользователя или проектной документации с использованием выбираемых пользователем шаблонов;

– редактор UserAdministrator (администратор пользователей) – инструментальное средство для управления пользователями и соответствующими правами доступа;

– редактор TagManagement (управление тегами) – коммуникационный драйвер, посредством которого WinCC соединяется с системой автоматизации, а также параметрами обмена данными. Соответствующие теги создаются в папке этого коммуникационного драйвера (см. лабораторную работу №2).

Создание проекта в WinCC. Проект WinCC – это набор файлов, соответствующих реальному технологическому объекту (цеху, участку, аппарату, насосу, задвижке, датчику и т.п.), управляемому разрабатываемой с помощью SCADA-WinCC системой.

В WinCC существует три типа проектов:

- 1) однопользовательский проект;
- 2) многопользовательский проект;
- 3) клиентский проект.

В качестве примера рассмотрим проект создания лампы (индикатора) и ее поведение (включение/выключение).

В этом случае он будет исполняться на компьютере, выполняющем как функции сервера по обработке данных, так и функции ввода на операторской станции и другие компьютеры не смогут обращаться к проекту. Компьютер, на котором создается однопользовательский проект, настраивается как сервер.

Ход работы

1. Создание проекта.

Чтобы начать работу в TIA Portal выполните следующие действия:

- запустите TIA Portal V11;
- нажмите кнопку «Create new project» (рис. 1.1);

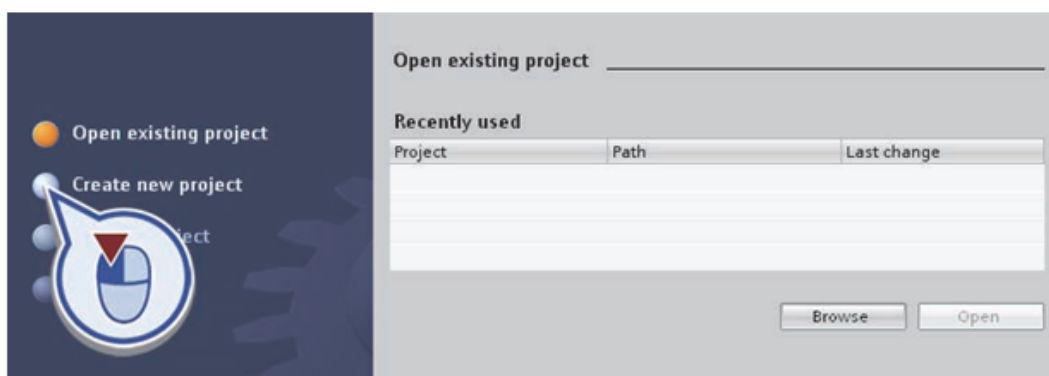


Рис. 1.1. Создание нового проекта

– введите в «Project name» текстового поля имя «Filling Station» и нажмите кнопку «Create» (рис. 1.2).

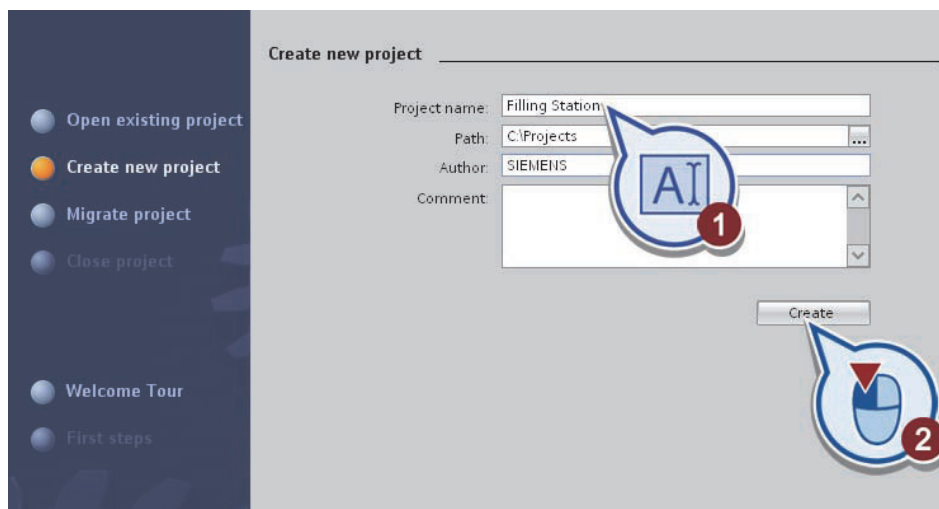


Рис. 1.2. Ввод имени проекта

В результате будет создан новый проект под названием «Filling Station».

2. Установка и настройка оборудования.

Чтобы вставить процессор, выполните следующие действия:

– нажмите на кнопку «Configure a device» (Настройка устройства) (рис. 1.3);

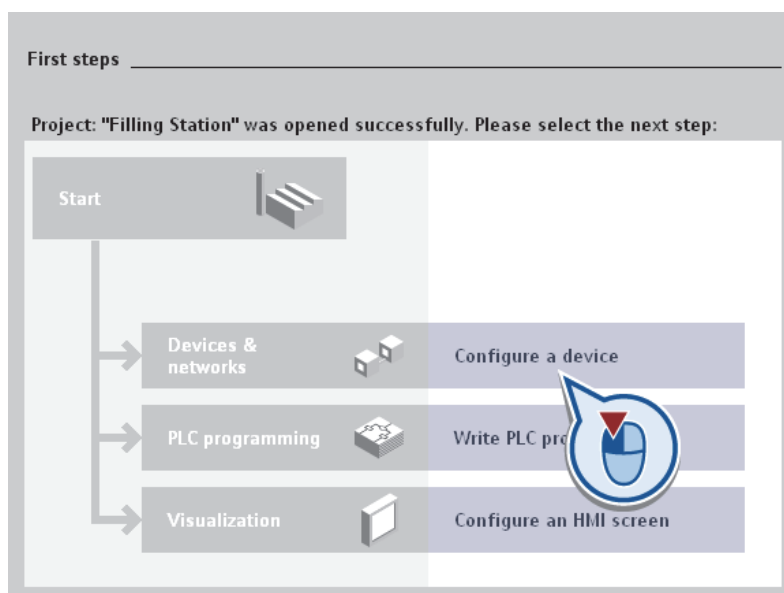


Рис. 1.3. Настройка устройства

– нажмите кнопку «Add new device» (Добавить новое устройство) (рис. 1.4).

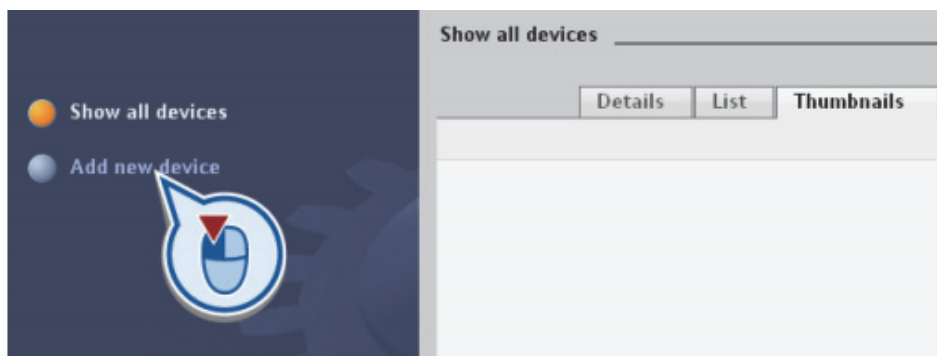


Рис. 1.4. Добавление нового устройства

Чтобы создать процессор:

– введите в текстовое поле «Device name» обозначение «S7-300, Master»;

– выберите процессор «315-2 PN / DP»: Для этого нажмите кнопку «PLC» и откройте папку «PLC» > «SIMATIC S7-300» > «CPU» > «CPU 315-2 PN / DP», затем выберете «6ES7 315-2EH14-0AB0»;

– убедитесь, что опция «Open device view» выбрана. Если нет, то выберите ее;

– нажмите кнопку «Add», (либо двойной щелчок по «6ES7 315-2EH14-0AB0») (рис. 1.5).

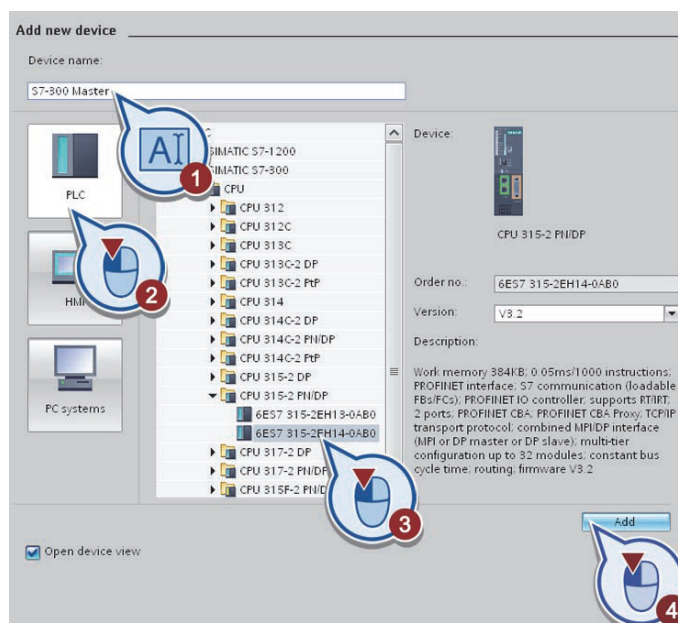


Рис.1.5. Создание процессора

В результате вы успешно вставили процессор «315-2 PN / DP» в проект «Filling Station». TIA Portal затем автоматически переключается в окно проекта.

3. Отображение процессора.

На рисунке (рис 1.6) представлен вид рабочего окна, в котором можно установить модули и их параметры. Рабочее окно содержит следующие рабочие зоны:

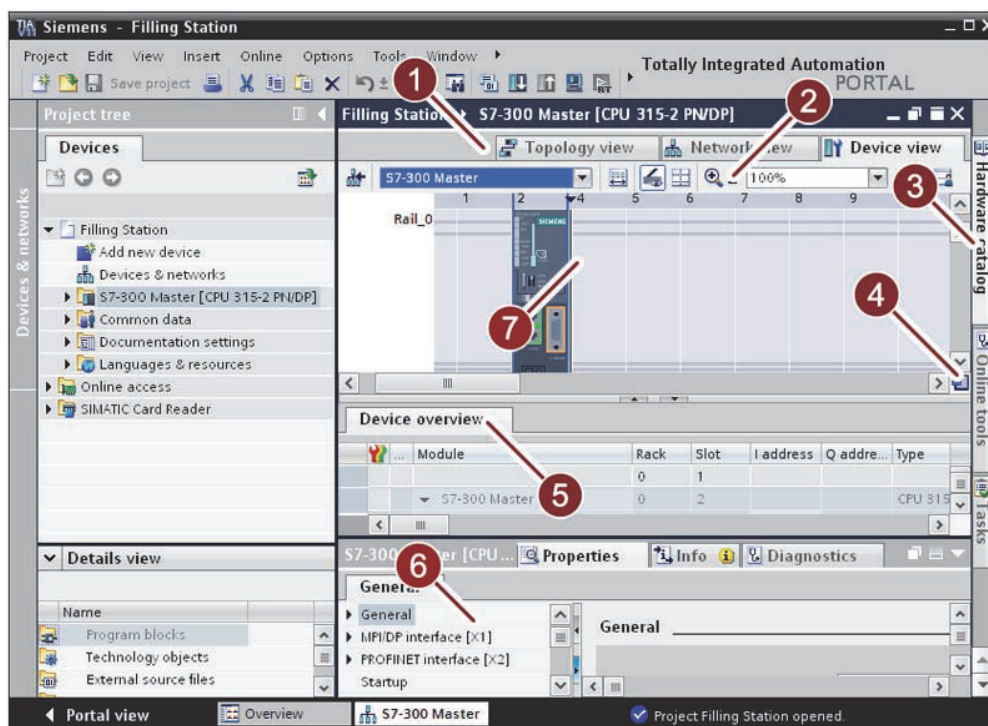


Рис. 1.6. Вид рабочего окна

- (1) Вкладка для переключения между топологией, видом сети и устройством;
- (2) Панель инструментов: вы можете использовать панель инструментов для переключения между различными устройствами и для отображения;
- (3) «Hardware catalog»: каталог оборудования дает легкий доступ к различным компонентам. Перетащите устройства и модули, необходимые для вашей задачи автоматизации из каталога;
- (4) Обзор навигации: нажмите на обзор навигации, чтобы получить обзор созданных объектов на рабочей области. Удерживая нажатой кнопку мыши, вы можете быстро перейти к нужному объекту и отображать их в графической области;

- (5) Таблица поле зрения устройства: дает вам обзор модулей, используемых с используемыми компонентами и их технические данные;
- (6) Инспектор: окно показывает информацию о выбранных объектах. Вы можете редактировать настройки выбранных объектов на вкладке «Properties»;
- (7) Графическое поле устройства: отображается графический вид устройства.

4. Конфигурирование интерфейса процессора.

Для настройки интерфейса Ethernet процессора выполните следующие действия:

- дважды щелкните интерфейс Ethernet процессора (рис. 1.7);

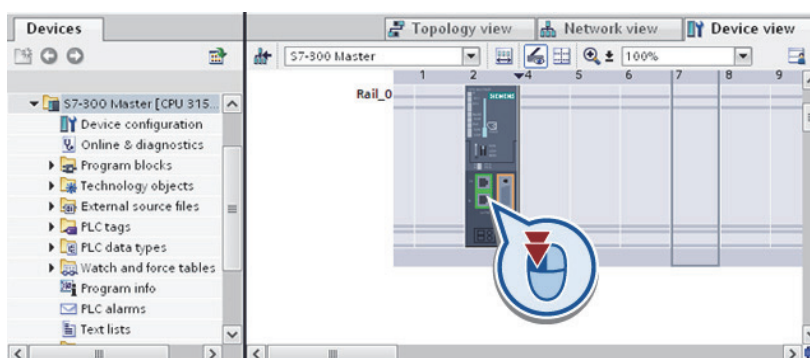


Рис. 1.7. Выбор интерфейса Ethernet

- на вкладке «Properties» в окне инспектора нажмите диалоговое окно «Ethernet address»;
- введите следующие IP-адреса в «IP protocol» под «Set IP address in the project»: «175.248.165.1» (рис. 1.8);

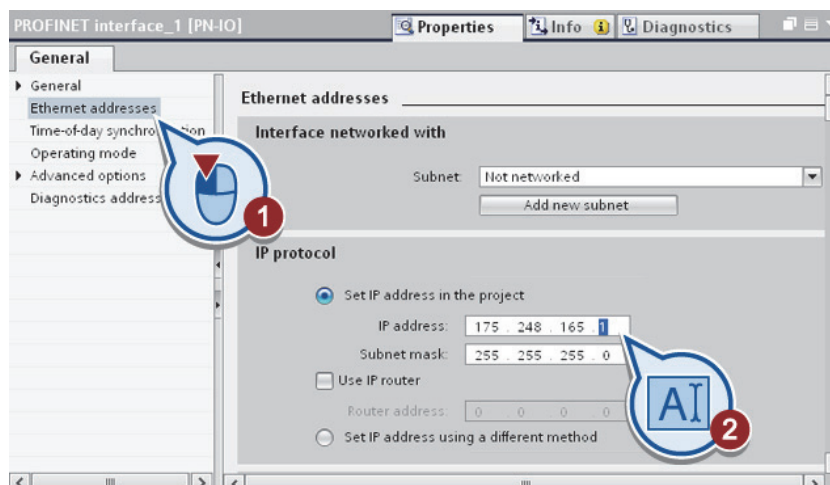


Рис. 1.8. Настройка интерфейса

– нажмите кнопку «Save projec» на панели инструментов или <Ctrl + S>, чтобы сохранить проект.

В результате вы успешно настроили интерфейс Ethernet процессора.

5. Установка питания и сигнальных модулей.

Чтобы вставить блок питания и модуль цифрового ввода / вывода, выполните следующие действия:

– откройте каталог аппаратуры, нажав «Hardware catalog»;

– проверьте, выбран ли вариант «Filter» в каталоге оборудования.

Если нет, пометить флажок, чтобы выбрать его. «Filter» дает возможность ограничить число отображаемых аппаратных компонентов: а) когда «Filter» выбран отображаются компоненты, которые в настоящее время могут быть выбраны, б) при отключенном «Filter», отображается весь каталог оборудования;

– в каталоге аппаратного обеспечения открываем вкладки «PS» < «PS 307 5A» < и перетаскиваем «6ES7 307-1EA01» - на первый слот на монтажной рейке (рис. 1.9);

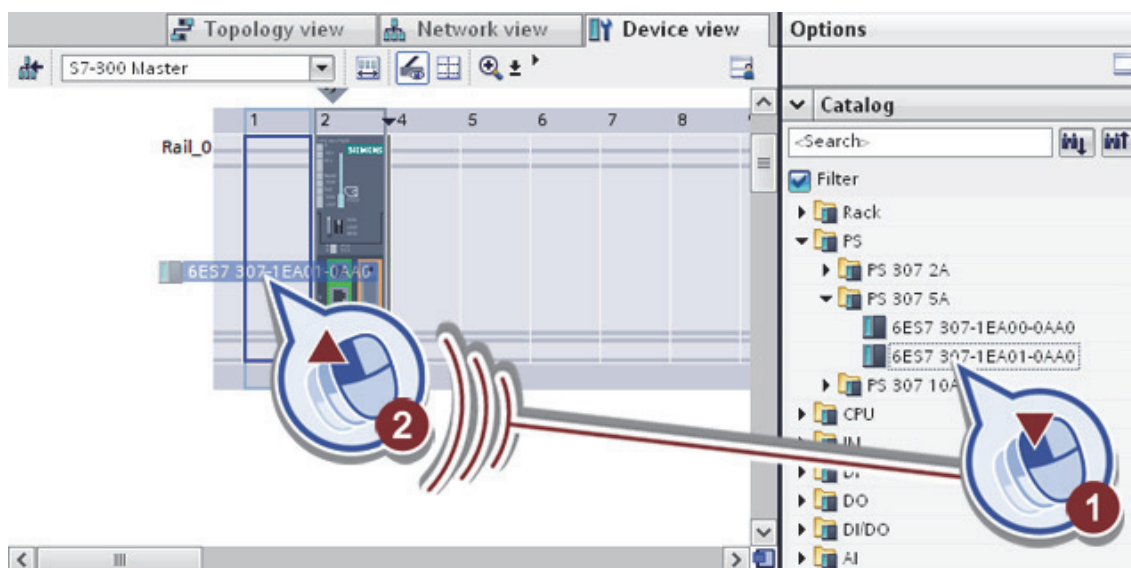


Рис. 1.9. Установка питания

– в каталоге аппаратного обеспечения открываем вкладки «DI/DO» < «DI8/DO8 x 24VDC / 0,5 A» и перетаскиваем модуль цифрового ввода / вывода «6ES7 323-1BH01-0AA0» в слоте 4 (рис. 1.10);

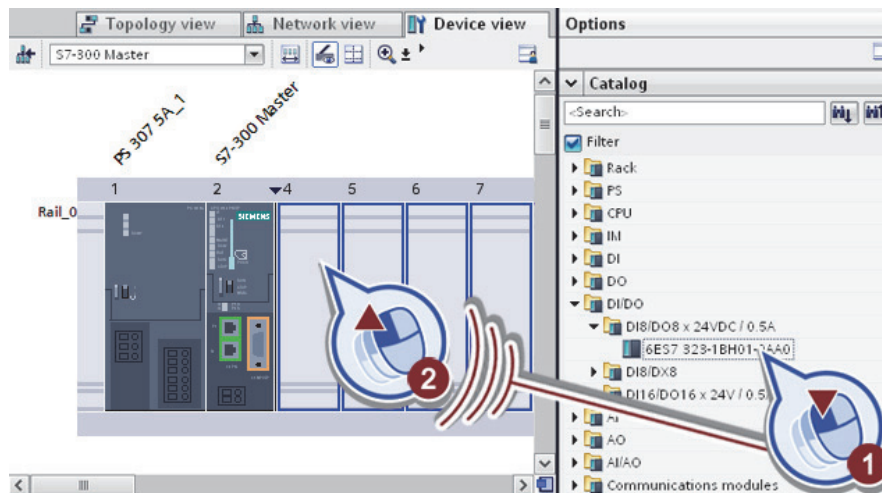


Рис. 1.10. Установка модуля цифрового ввода/вывода

– сохраните проект.

В результате вы успешно вставили блок питания «PS 307 5A» и блок цифрового ввода / вывода модуль «DI8/DO8 x 24VDC / 0.5A».

6. Вставка вспомогательных устройств.

Для начала необходимо перейти на вкладку Network view и в каталоге аппаратного обеспечения открываем вкладки «Distributed I/O» < «ET200S» < «Interface modules» < «PROFINET» < «IM 151-3 PN» и перетаскиваем «6ES7 151-3BB23-0AB0» в область редактора (рис. 1.11).

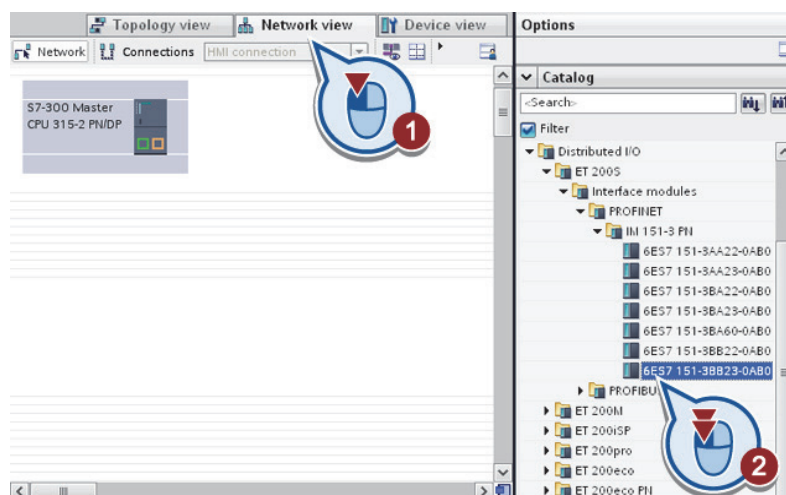


Рис. 1.11. Вставка вспомогательного устройства

Создание подключения PROFINET между DP Slave «IM 151-3 PN» и процессора «S7-300Master» (рис. 1.12):

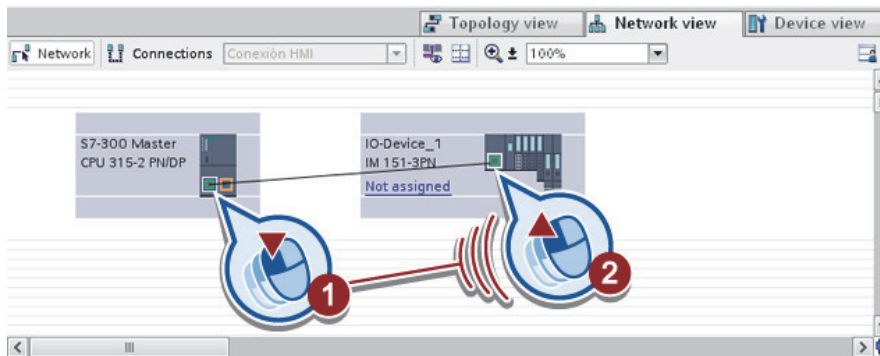


Рис. 1.12. Создание подключения PROFINET

– дважды щелкните по вспомогательному устройству, чтобы открыть его. Отображаемое имя и вид сети соответствует названию устройства. Оно может быть изменено в соответствии с требованиями устройства вида модуля (рис. 1.13);

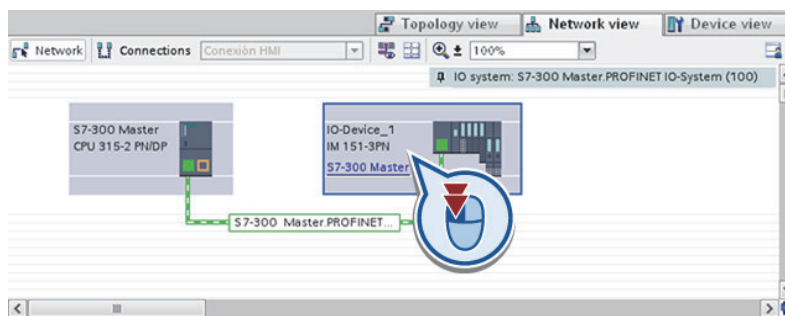


Рис. 1.13. Свойства вспомогательного устройства

– выберите DP вспомогательное устройство, во вкладке «General» измените имя модуля на «Filling Station» (рис. 1.14);

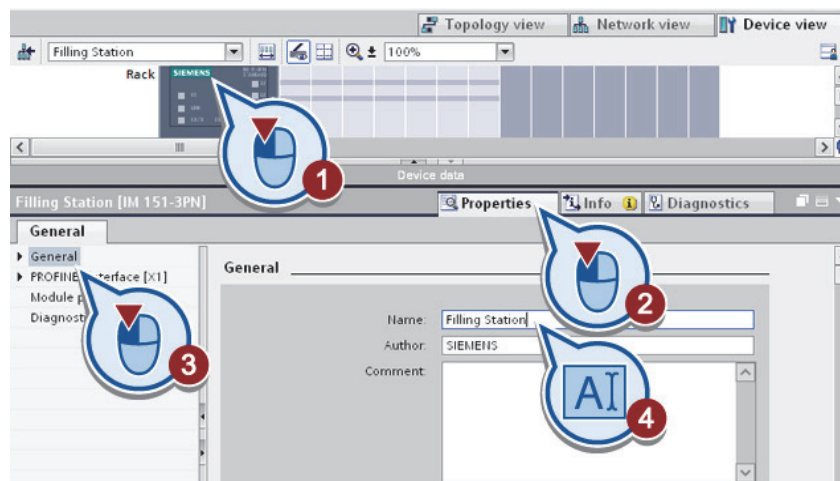


Рис. 1.14. Замена имени

– выберите модуль питания «PM-E 24 В DC» из каталога оборудования. Перетащите модуль slot1 (рис. 1.15);

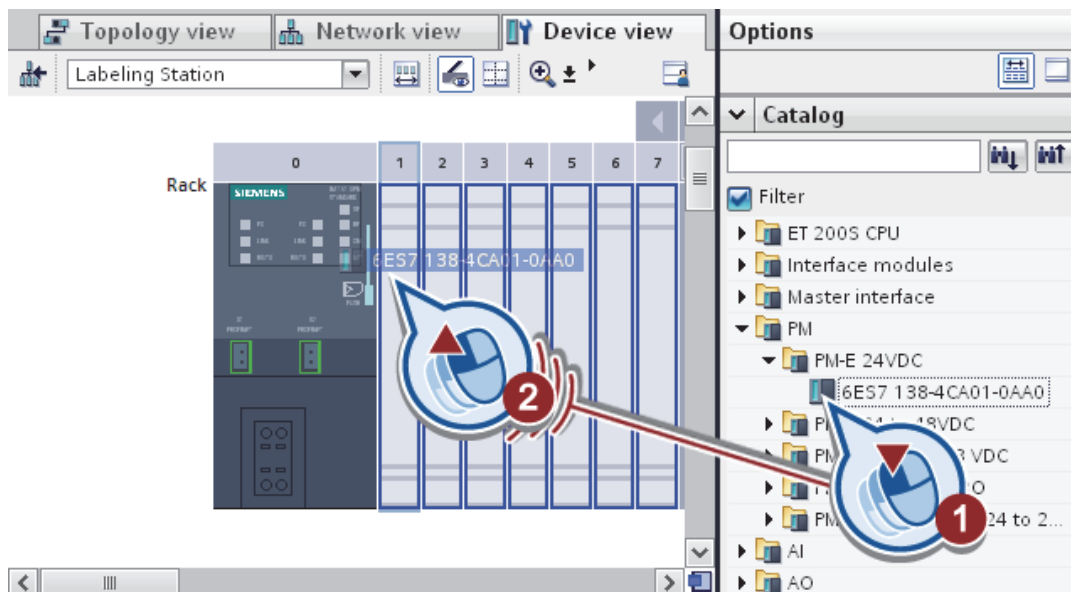


Рис. 1.15. Выбор модуля питания

– выберите цифровой модуль ввода «4 DI x 24 VDC ST» < «6ES7 131-4BD01-0AA0» и перетащите модуль на слоте 2 (рис. 1.16).

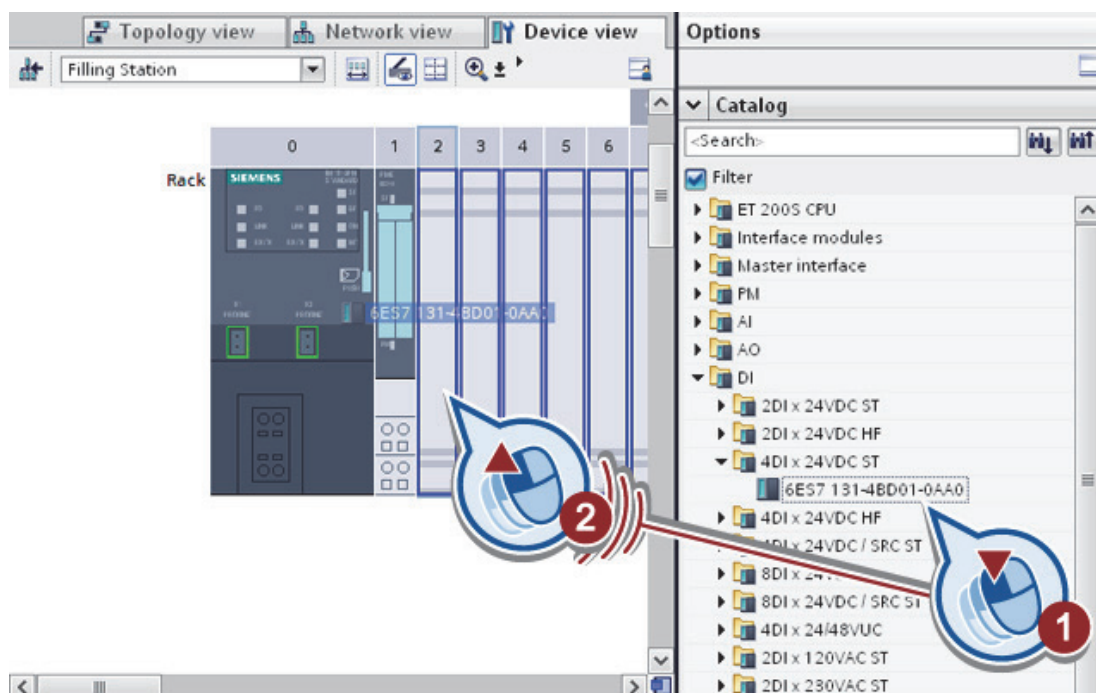


Рис. 1.16. Выбор цифрового модуля ввода

Модуль цифрового входа требуется два раза. Чтобы скопировать модуль, удерживая клавишу <Ctrl> перетащите его из слота 2 на слот 3 (рис. 1.17);

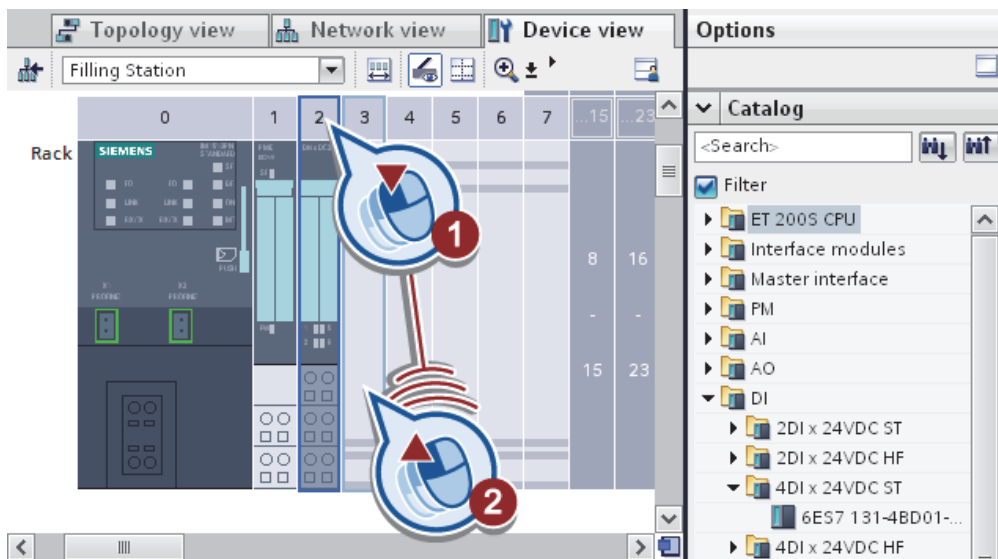


Рис. 1.17. Копирование модуля

– выберите цифровой модуль вывода «4 DO x 24 V DC / 0.5A ST» <«6ES7 132-4BD02-0AA0» и перетащите модуль на слоте 4 (рис. 1.18).

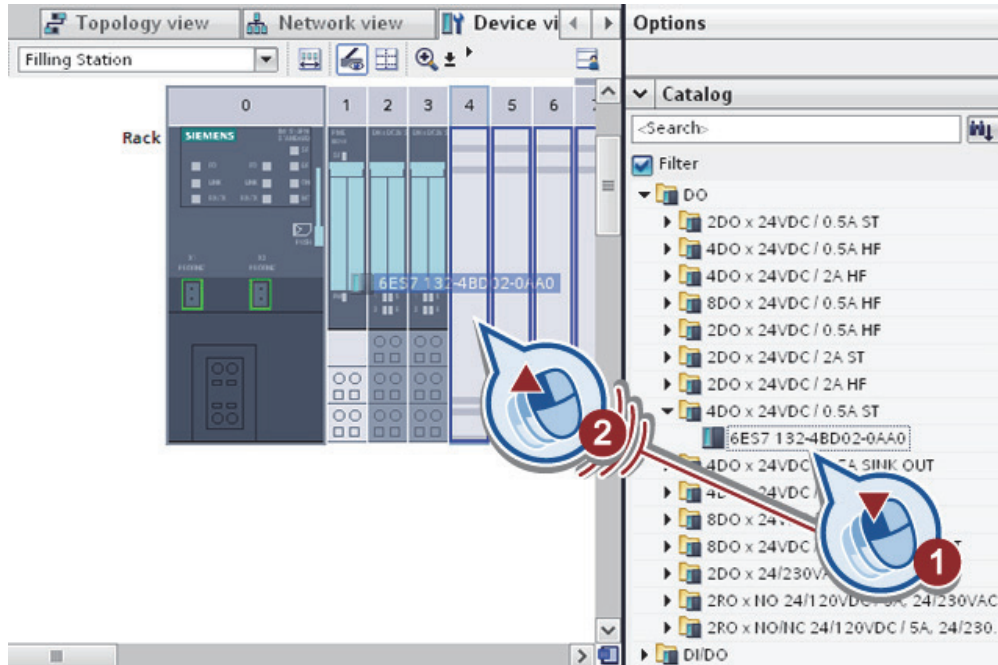


Рис. 1.18. Выбор цифрового модуля

Цифровой модуль вывода требуется два раза. Чтобы скопировать модуль, удерживая клавишу <Ctrl> перетащите его из слота 4 на пустой слот 5.

В результате вы успешно создали вспомогательное устройство с модулем питания и цифровые модули ввода / вывода.

7. Упаковка адреса.

Упаковка входных адресов двух модулей необходима, чтобы уменьшить диапазон адресов в 2 байта в общей сложности до 1 байта.

Для упаковки адреса модулей, выполните следующие действия:

– выберите модуль в слот 3 и откройте свойства адреса ввода / вывода в окне инспектора (рис. 1.19).



Рис. 1.19. Свойства модуля

Как вы видите, диапазон адресов начинается с начального адреса I2.0 и заканчивается I2.3. Таким образом, модуль требует 4 бита в пределах 2 байта;

– выберите два модуля на слотах 2 и 3, нажав на них при одновременном нажатии <Shift>;

– щелкните правой кнопкой мыши по модулю и выберите из контекстного меню «Pack addresses» (упаковать адреса);

– нажмите на модуль в слот 3 и отображения свойств адресов ввода / вывода;

В результате диалоговое окно «I / O addresses» отображает упакованные входные адреса. Функция «Pack addresses» сократила вдвое площадь адреса, занимаемая модулем (рис. 1.20).



Рис. 1.20. Свойства модуля

8. Вставка вспомогательного устройства.

Чтобы скопировать вспомогательное устройство, выполните следующие действия:

– перейдите во вкладку «Network view». Выберите «DP Slave» и скопируйте, удерживая клавишу <CTRL> перемещая его (рис. 1.21);

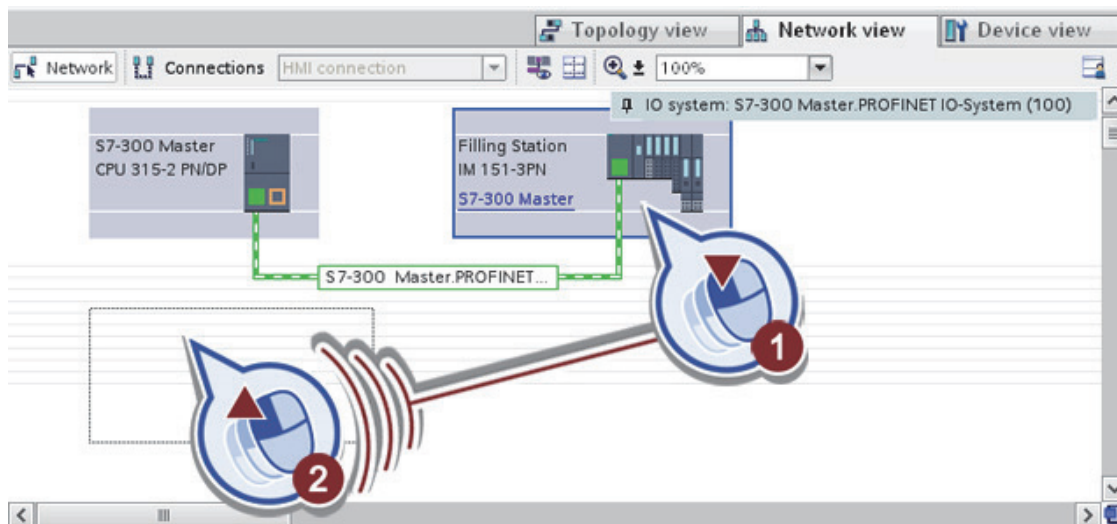


Рис. 1.21. Копирование вспомогательного устройства

– выберите скопированное вспомогательное устройство «Filling Station_1» и переключитесь в режим просмотра устройства (рис. 1.22);

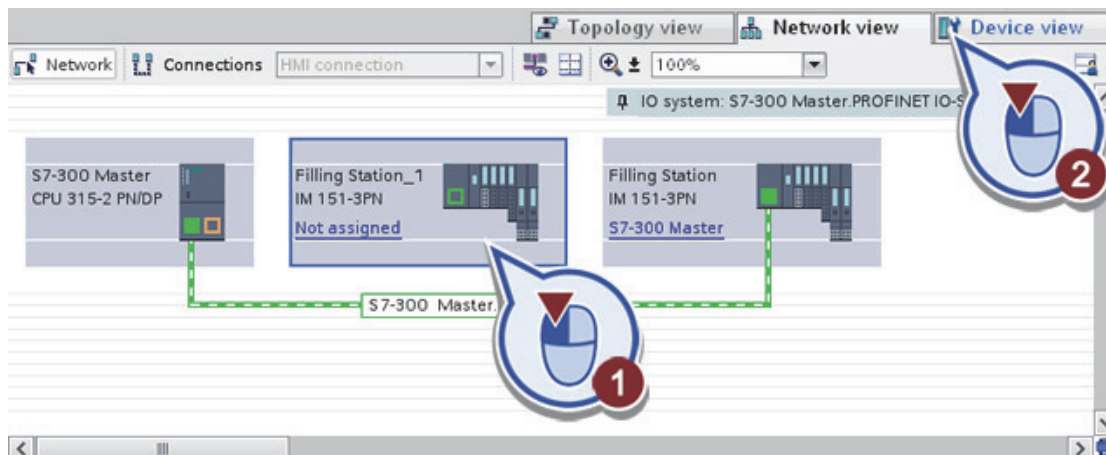


Рис. 1.22.Переход в режим просмотра

– откройте свойства модуля IM в окне инспектора и переименовать модуль в «Labeling Station» (рис. 1.23). Затем вернитесь в сетевое представление;

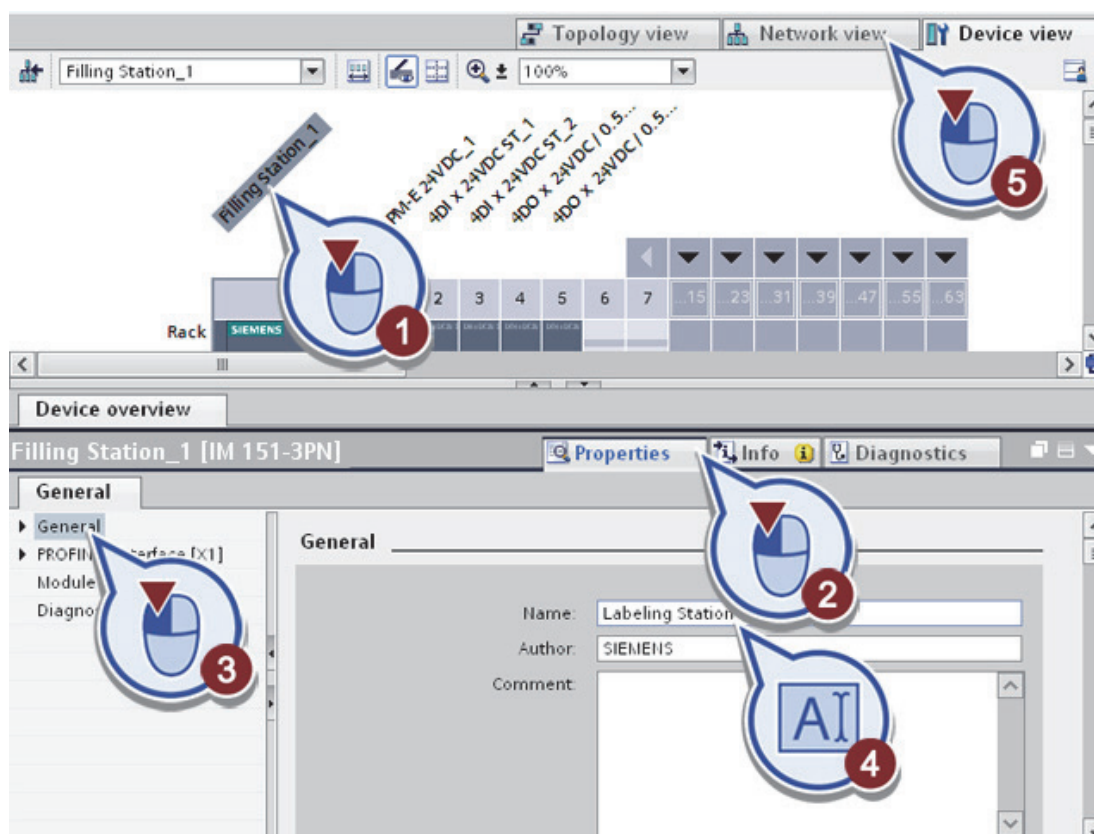


Рис. 1.23. Изменение имени устройства

– создаем сетевую связь вспомогательного устройства «Labeling Station» к существующему PROFINET подключению (рис. 1.24).

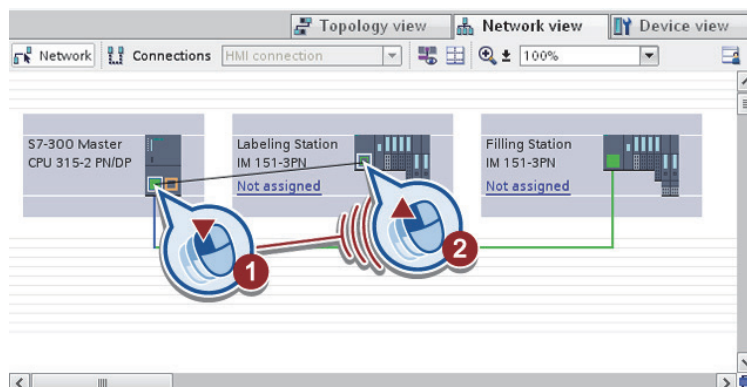


Рис. 1.24. Подключение вспомогательного устройства к PROFINET

В результате вы успешно создали вторую связь.

9. Создание панели оператора.

Система человеко-машинный интерфейс (HMI) представляет собой интерфейс между пользователем и процессом (рис. 1.25).

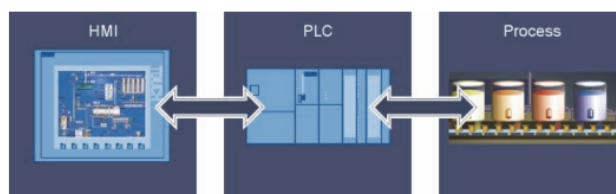


Рис. 1.25. Связь процесса с ПЛК и HMI

Чтобы создать панель HMI, выполните следующие действия:

– дважды нажмите на «Add new device» в дереве проекта (рис. 1.26);

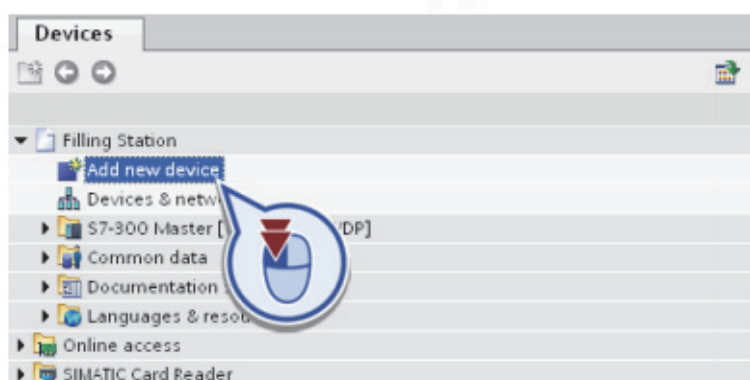


Рис. 1.26. Создание новой панели

– выполните настройки в диалоговом окне «Add new device» (нажмите кнопку «HMI»; выберите панель «SIMATIC Basic HMI «15” Display»»; убедитесь, что функция «Start device wizard» активируется и подтвердить создание панели HMI с помощью нажатия «OK»). Откроется диалоговое окно «HMI Device Wizard» (рис. 1.27);

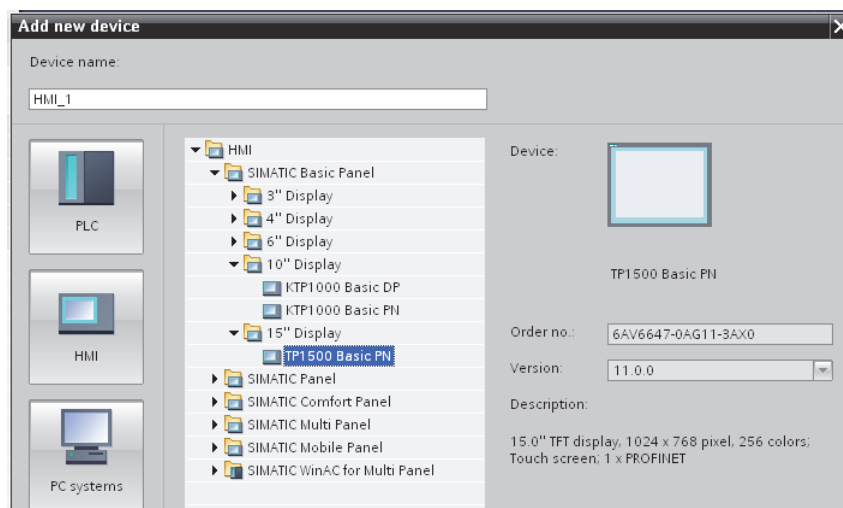


Рис. 1.27. Выбор типа панели

– настройте подключение от центрального процессора к операторской панели (нажмите кнопку «Browse»; выберите «S7-300, Master» процессор; откройте следующее диалоговое окно нажимая «Next») (рис. 1.28);

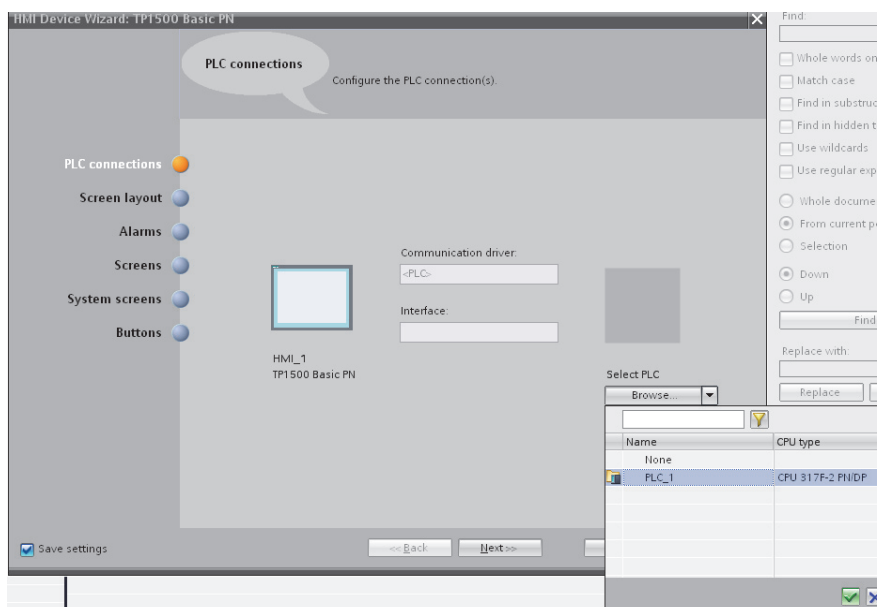


Рис. 1.28. Подключение панели к ПЛК

– выберите цвет фона для экранов HMI (откройте цветовую палитру; выберите белый цвет; затем откройте следующее диалоговое окно нажатием «Next») (рис. 1.29);

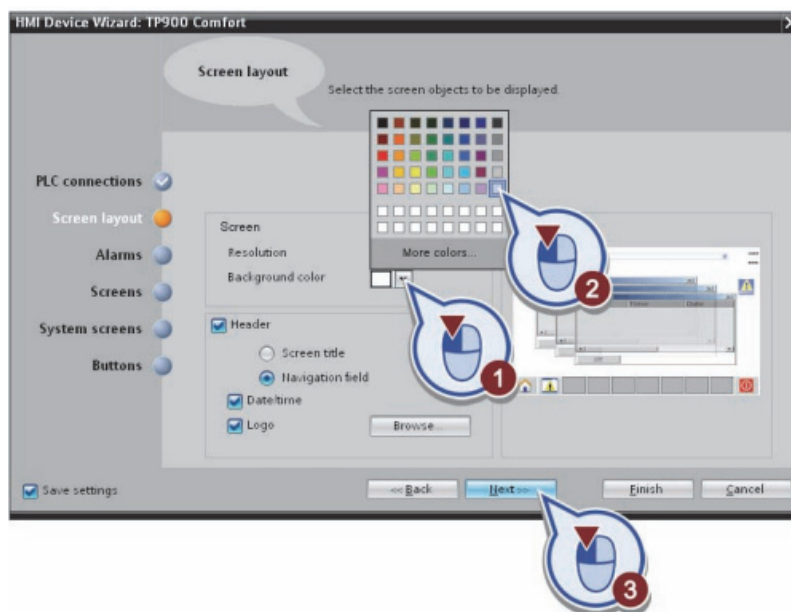


Рис. 1.29. Выбор цвета фона экрана

– убедитесь, что отображаемые параметры активируются в диалого «Alarms» и нажмите «Next» (рис. 1.30);

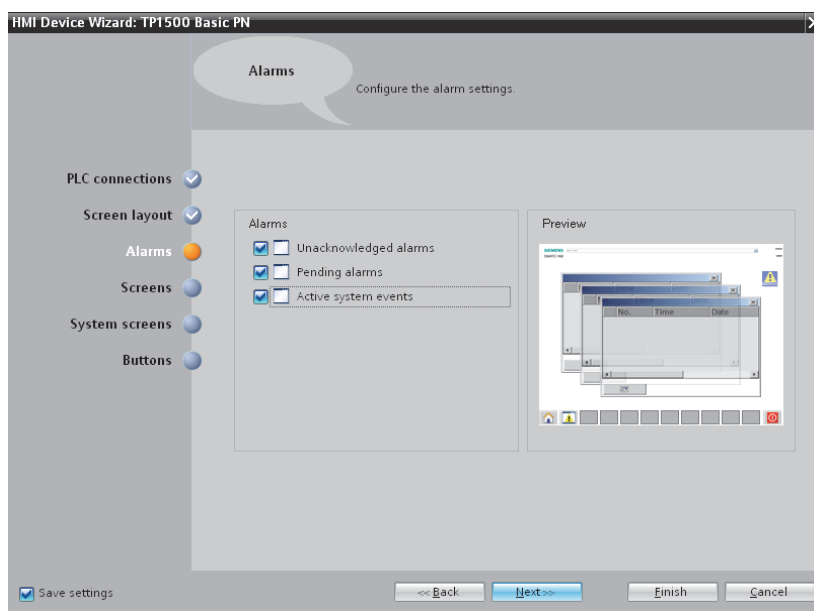


Рис. 1.30. Активация параметров

– Для создания навигации экрана щелкните «Add screen», переименуйте экраны следующим образом: «Production», откройте следующее диалоговое окно нажатием «Next» (рис. 1.31);

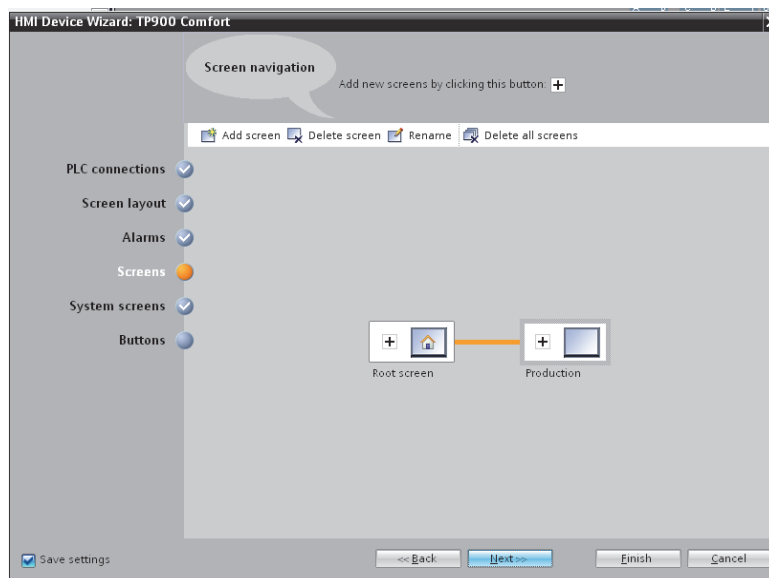


Рис. 1.31. Создание навигации экрана

– выберите опцию «Select all» в диалоге «System screens» и нажмите «Next» (рис. 1.32).

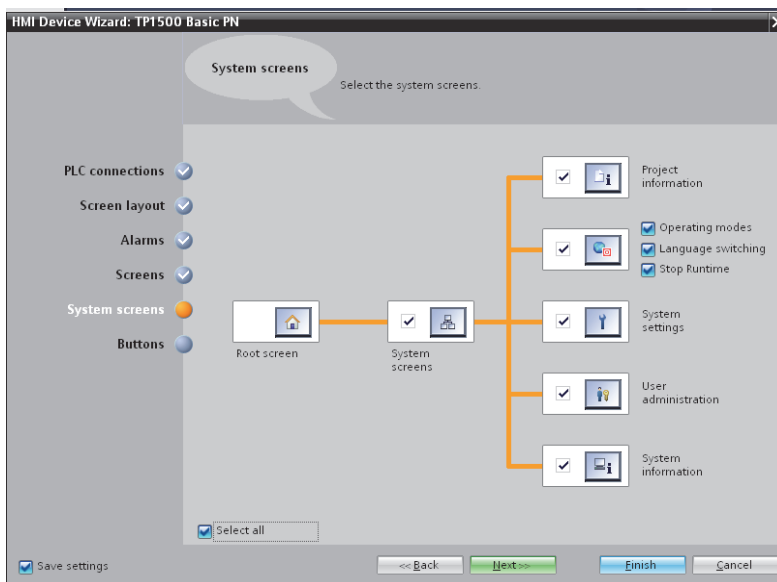


Рис. 1.32. Выбор необходимых опций

– добавьте «Start screen» и кнопки «Exit» и закройте конфигурацию операторской панели нажав кнопку «Finish» (рис. 1.33);

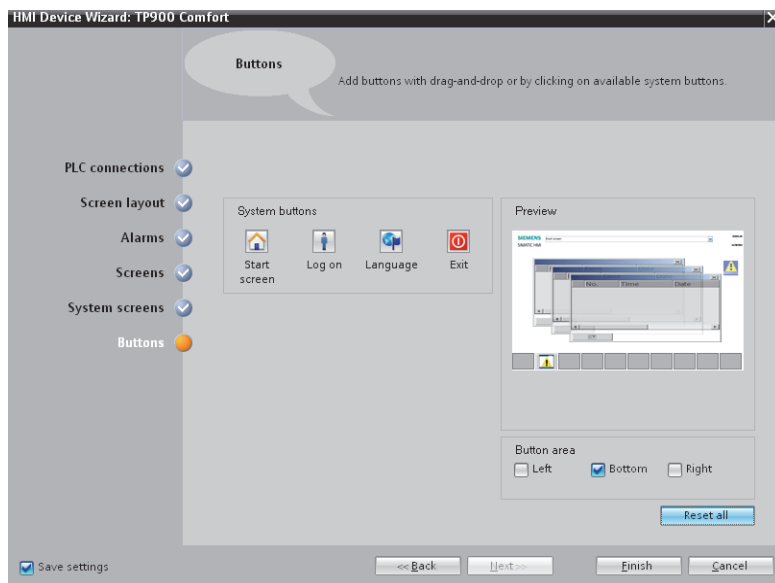


Рис. 1.33. Добавление кнопок на панель

– нажмите кнопку «Save project» на панели инструментов.

В результате вы успешно создали Panel HMI. После закрытия HMI Device Wizard, экран открывается автоматически.

10. Вставка графического изображения на панель

1. Для вставки графического изображения выполните следующие действия:

– Из боковой панели «Basic Objects» выбираем круг и перетаскиваем его на экране монитора.

– Для выбора цвета включенной лампы в закладке «Properties» выбираем «Appearance» и выбрать «Color» (рис. 1.34)

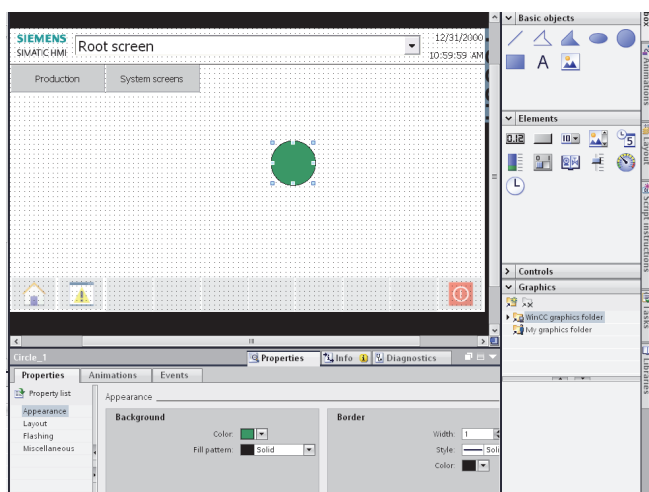


Рис. 1.34. Создание лампы

Вставка и настройка кнопок переключения цвета:

– Из боковой панели «Elements» выбираем «Button» и вставляем 2 кнопки.

– Для изменения имени выполняем последовательность команд «Properties»<"General"<"Label» и вводим в первой кнопке «Включить», а во второй «Выключить» (рис. 1.35).

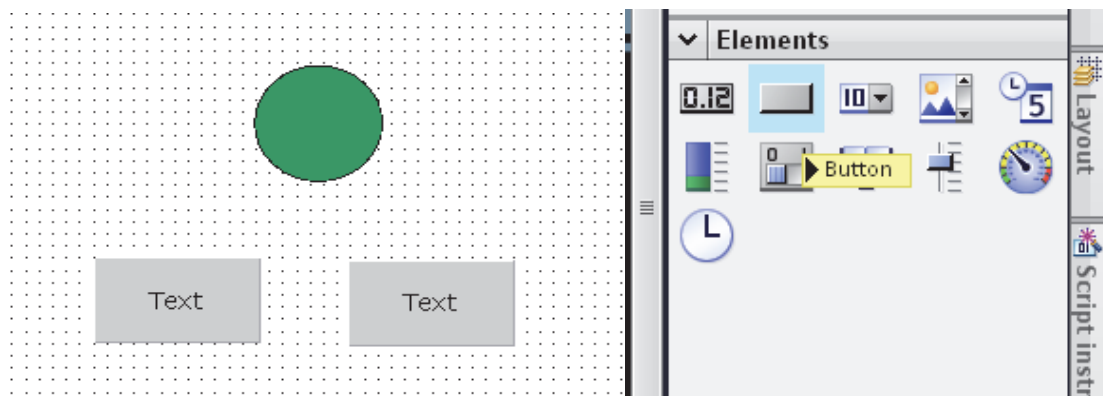


Рис. 1.35. Создание кнопок

Создание тегов:

– В дереве проекта выбираем «HMI_1[TP1500 Basic PN] <<"HMI tags» нажимаем двойным щелчком мыши на «Add new tag table» (для создания новой таблицы тэгов).

– Двойным щелчком выбираем «Tag table_1».

– В рабочем окне нажав на «Add new» записываем имя «lamp_1».

– В колонке «Data type» нажав на обзор выбираем «Bool» (рис. 1.36).

Tag table_1					
	Name ▲	Tag table	Data type	Connection	PLC name
	lamp_1	Tag table_1	Bool	<Internal tag> ...	
	<Add new>				

Рис. 1.36. Создание тэга

Для возвращения к экрану нажав в дереве проекта «Screens» < «Root screen» и переходим к присвоению тегов.

Присвоение тегов:

– Нажимаем на кнопку «Включить» и выбираем вкладку «Events».

– В таблице выбираем «Resetbit» и созданный ранее тег «lamp_1»

(рис. 1.37).

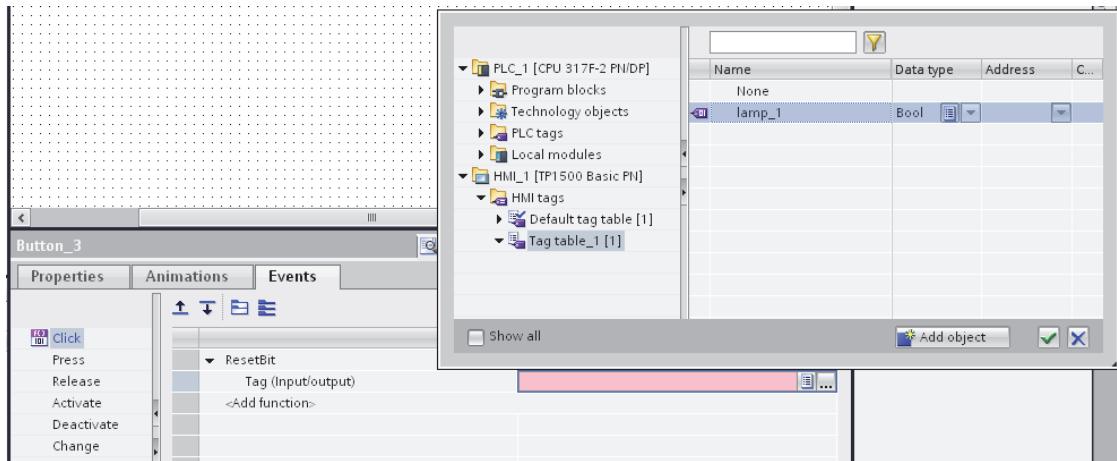


Рис. 1.37. Присвоение тегов

Прделаем тоже самое с кнопкой «Выключить», но вместо «Resetbit» выбираем «Setbit».

Анимация лампочки:

- Выделив лампочку необходимо выбрать вкладку «Animations»
- Выбираем «Display» < «Add new animation» < «Appearance» (рис. 1.38).

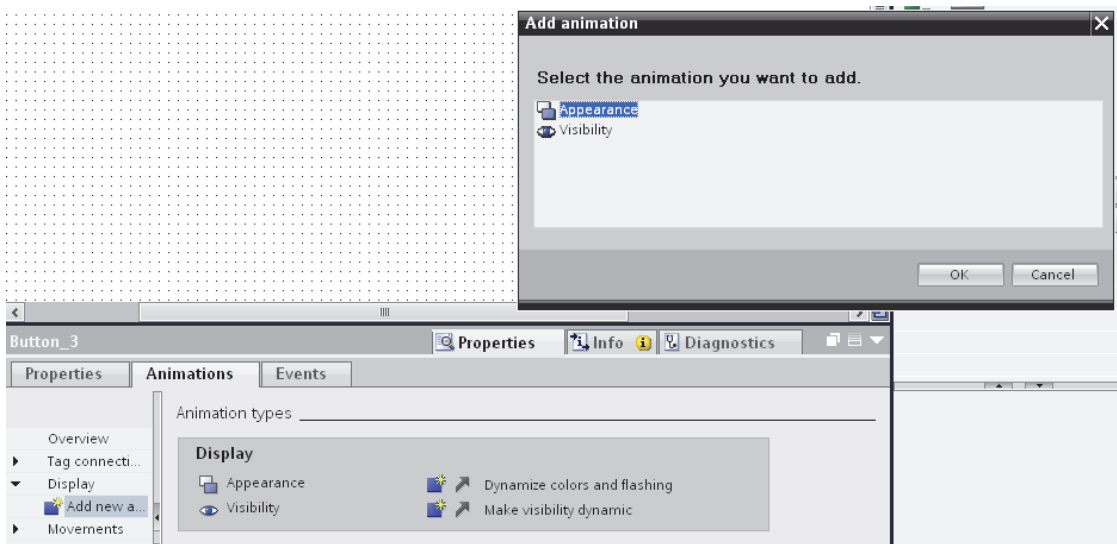


Рис. 1.38. Выбор анимации для лампочки

Выбрать ранее созданный тег «lamp_1» (рис. 1.39).

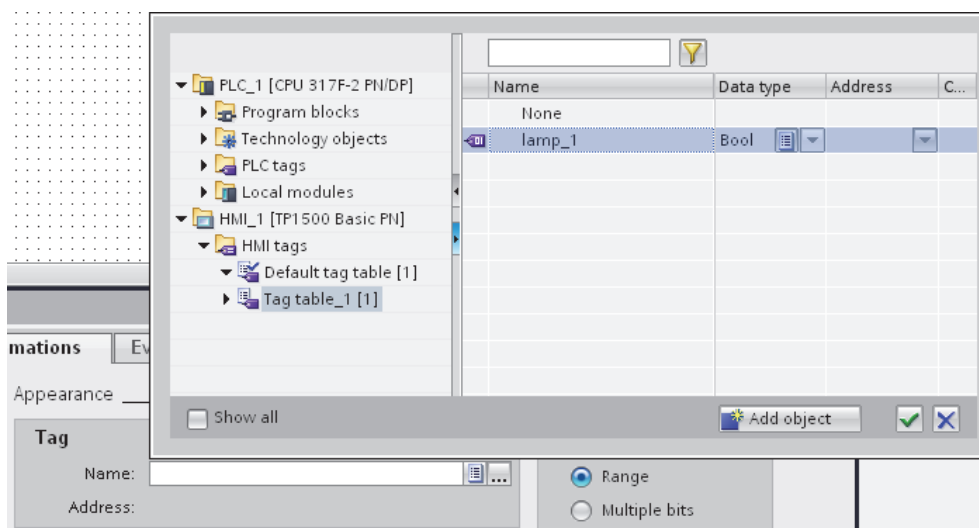


Рис. 1.39. Привязка тега к лампочке

В таблице в колонке «Range» нажимаем «Add new» и ставим «1». Во второй колонке «Background color» выбираем цвет лампочки при нажатии на кнопку «Включить».

Сохраняем проект и для вывода на экран конечного результата в дереве проекта выбираем «HMI_1[TP1500 Basic PN]».

Далее в Меню выбираем «Online» < «Simulation» < «Start».

В результате получили готовую панель (рис. 1.40):

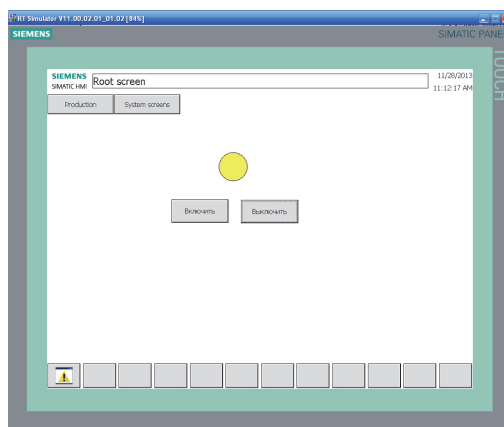


Рис. 1.40. Готовая панель

В результате лабораторной работы была создана панель на которой показана лампа (индикатор) и две кнопки. Поведение в Simulation: при нажатии кнопки «выключить» лампа загорается желтым цветом; при нажатии кнопки «включить» – зеленым.

Лабораторная работа №1

Студент(ка)

Цель работы

1) Перечислите базовые редакторы WinCC и назовите их назначение.

2) Какие виды проектов существуют в WinCC?

3) Что представлено в рабочем окне?

4) Для чего необходимо окно Инспектор?

5) Как создать тэг и привязать его к объекту?

Лабораторная работа № 2

SCADA-СИСТЕМА SIMATIC WinCC V11: РАБОТА С ВИРТУАЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ

Цель работы: изучить принципы создания взаимосвязей тегов с виртуальными приборами (тренд, шкала уровня и мультиметр).

Графическое представление значений технологических параметров во времени способствует лучшему пониманию динамики технологического процесса предприятия. Поэтому подсистема создания трендов и хранения информации о параметрах с целью ее дальнейшего анализа и использования для управления является неотъемлемой частью любой SCADA – системы.

Тренды реального времени (Real Time) отображают динамические изменения параметра в текущем времени. При появлении нового значения параметра в окне тренда происходит прокрутка графика справа налево. Таким образом текущее значение параметра выводится всегда в правой части окна.

Тренды становятся историческими (Historical) после того, как данные будут записаны на диск и можно будет использовать режим прокрутки предыдущих значений назад с целью посмотреть прошлые значения.

Отображаемые данные тренда в таком режиме будут неподвижны и будут отображаться только за определенный период. Настройка периода отображения зависит от конкретных требований и скорости протекания технологического процесса.

Ход работы

Открываем проект, который был создан в лабораторной работе №1.

Аналогичным образом создаем новую панель (п. 9).

2. *Создание тегов* (рис. 2.1–2.3):

- в дереве проекта выбираем «PLC_1[CPU 317F-2 PN/DP]»;
- выбираем «PLC tags» и нажимаем двойным щелчком мыши на «Add new tag table» (для создания новой таблицы тегов);
- двойным щелчком выбираем «Tag table_1».

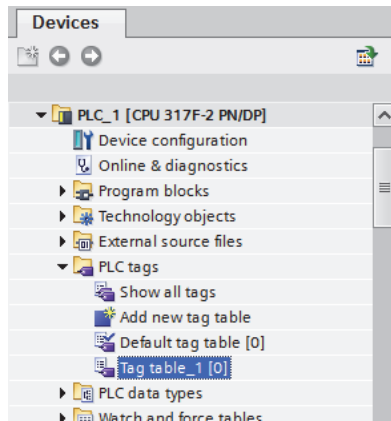


Рис. 2.1. Создание таблицы тэгов

- в рабочем окне нажав на «Add new» записываем имя нового тега, например «teg_1»;
- в колонке «Data type» выбираем «Real»;
- в колонке «Address» в строке «Operand indentifier» выбираем «M», т. е. заносим его в память компьютера.

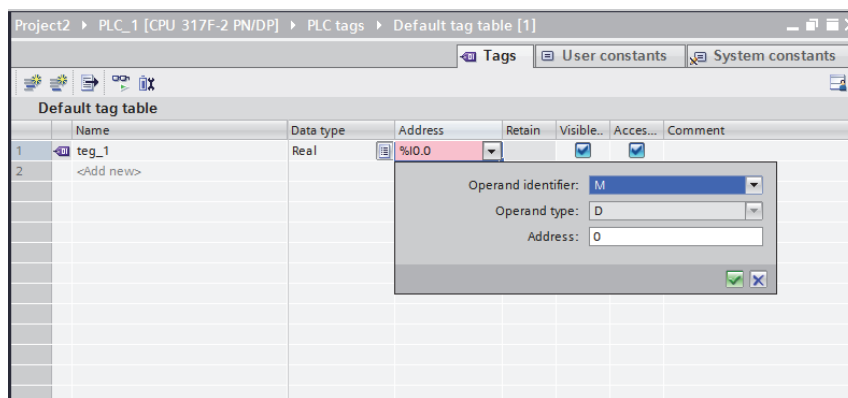


Рис. 2.2. Создание первого тега

Аналогичным образом создаем второй тег.

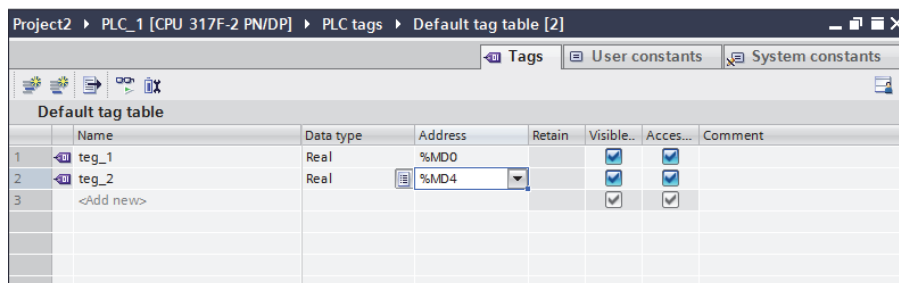


Рис. 2.3. Создание второго тега

Для возвращения к экрану нажимаем в дереве проекта «Screens»>«Root screen».

4. Вставка графического изображения на панель (рис. 2.4):

– с боковой панели «Elements» выбираем необходимые приборы.
«Bar» – шкала датчика уровня.

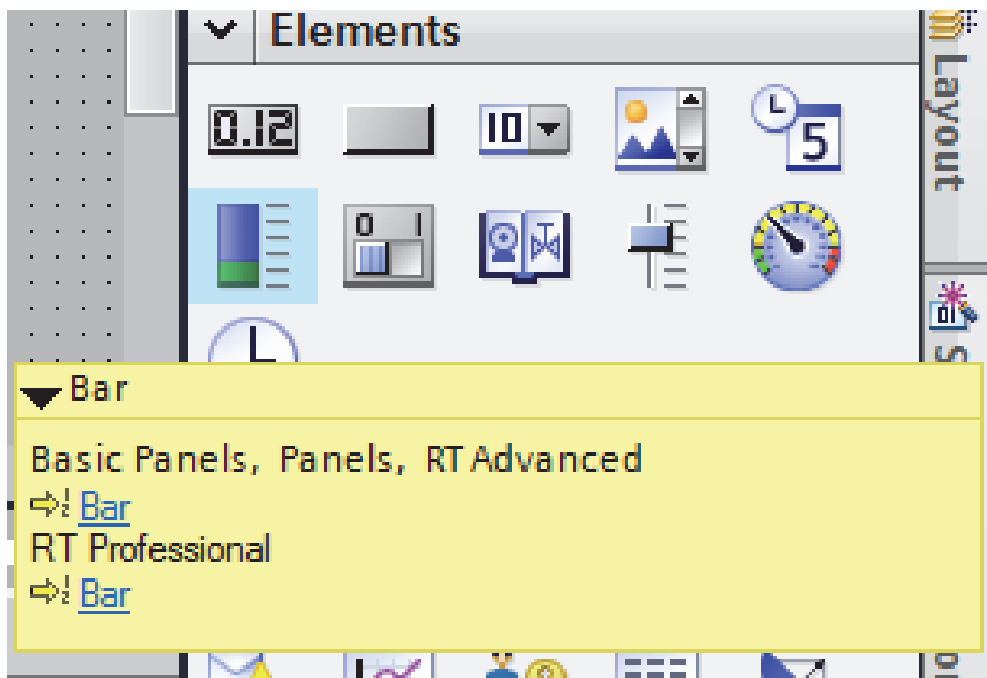


Рис. 2.4. Вставка шкалы уровня

«Gauge» – объект показывает числовые значения в виде аналогового датчика (рис. 2.5);

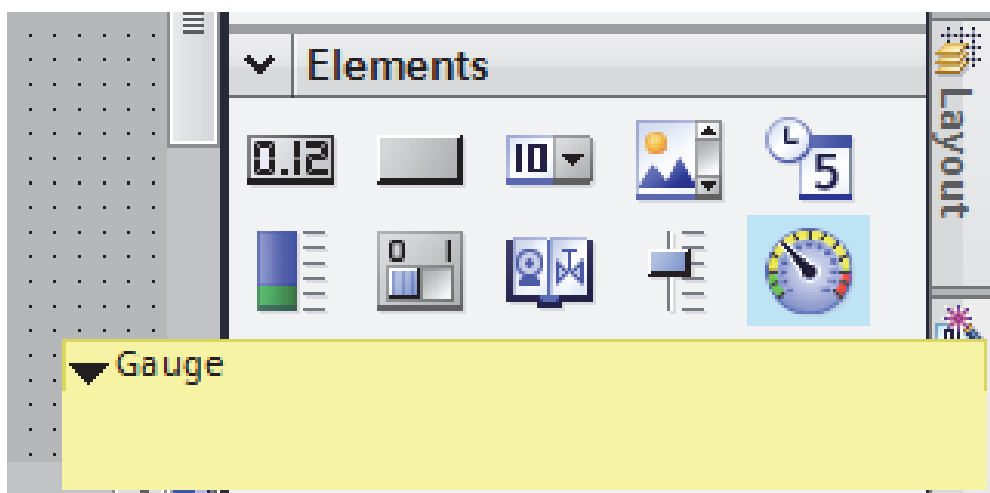


Рис. 2.5. Вставка мультиметра

– из боковой панели «Controls» выбираем поле для вывода трендов «Trend view» (рис. 2.6).

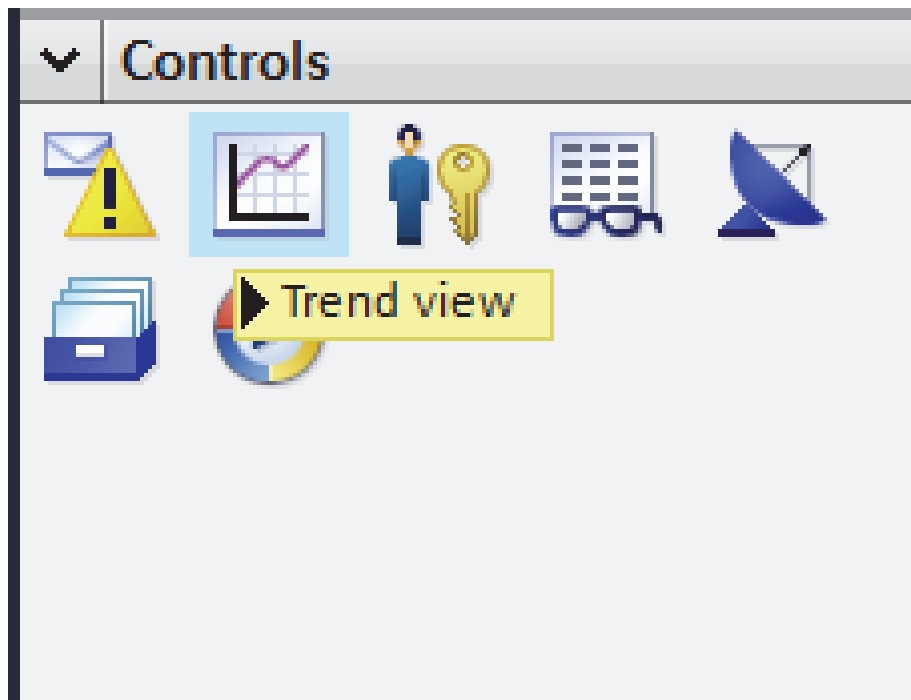


Рис. 2.6. Вставка поля для вывода трендов

В результате получаем следующий вид рабочей панели (рис. 2.7).

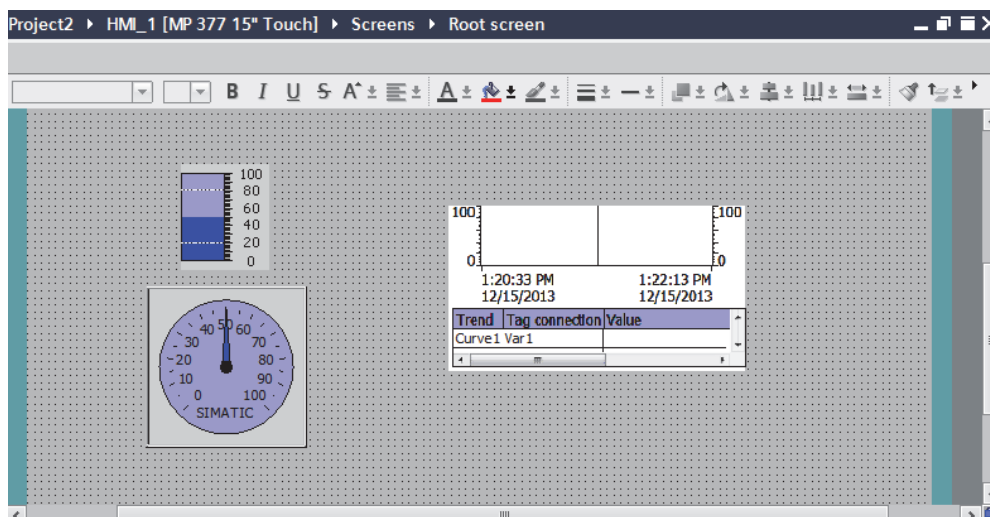


Рис. 2.7. Вид рабочей панели

5. Присвоение тегов (рис. 2.8–2.11):

- нажимаем на шкалу уровня «Bar» и в закладке «Properties» в «General» настраиваем максимум и минимум шкалы;
- в строке «Tag» нажимаем обзор;
- делаем переход «PLC tags»> «Tags table_1» и выбираем ранее созданный тег «teg_1»;

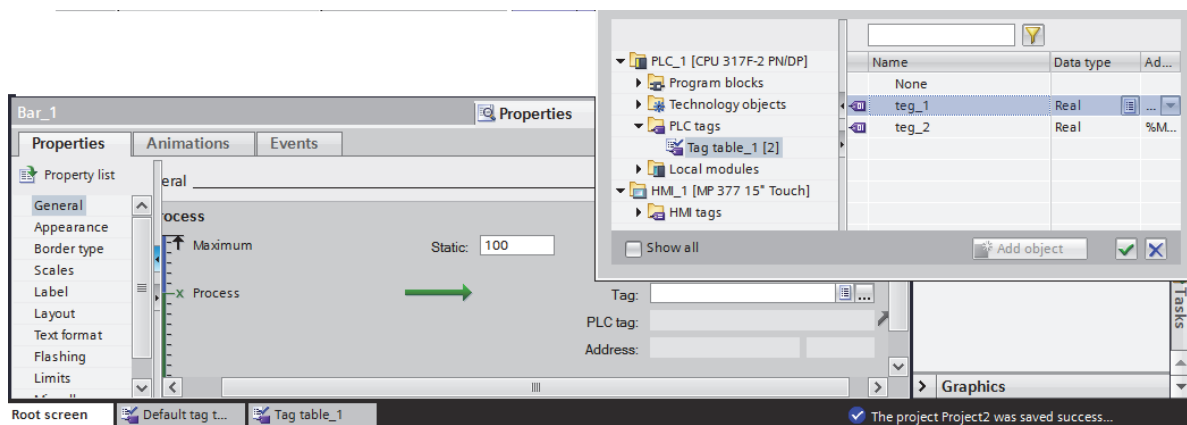


Рис. 2.8. Присвоение тега к шкале уровня

- нажимаем на датчик «Gauge» и в закладке «Properties» в «General» настраиваем максимум и минимум шкалы;
- в строке «Tag» нажимаем обзор;
- делаем переход «PLC tags»> «Tags table_1» и выбираем ранее созданный тег «teg_2»;

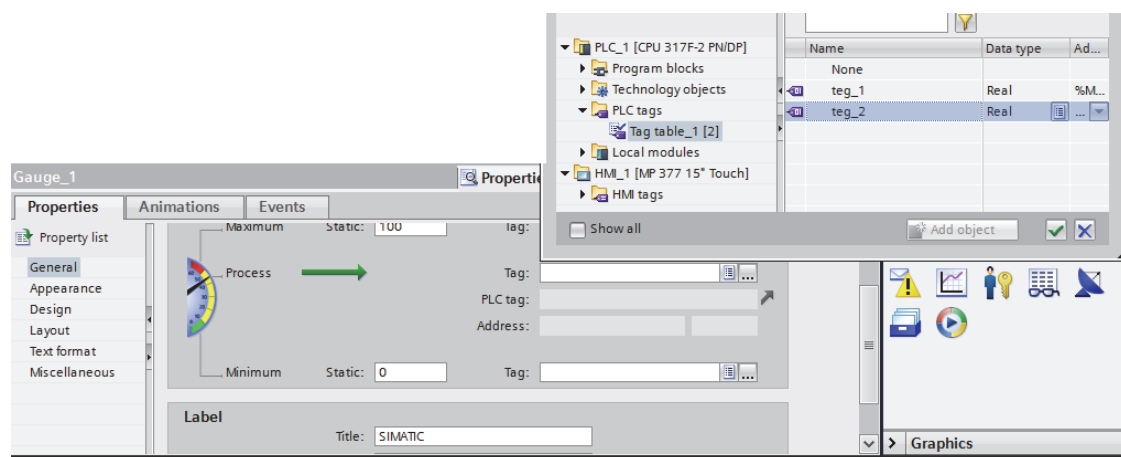


Рис. 2.9. Присвоение тега к мультиметру

- нажимаем на поле для вывода трендов «Trend view» и в закладке «Properties» в «Trend» добавляем тренды, которые будут выводиться

на экран. Для этого двойным щелчком нажимаем в первом столбце «Add new». В столбце «Source settings» выбираем «tag_1».

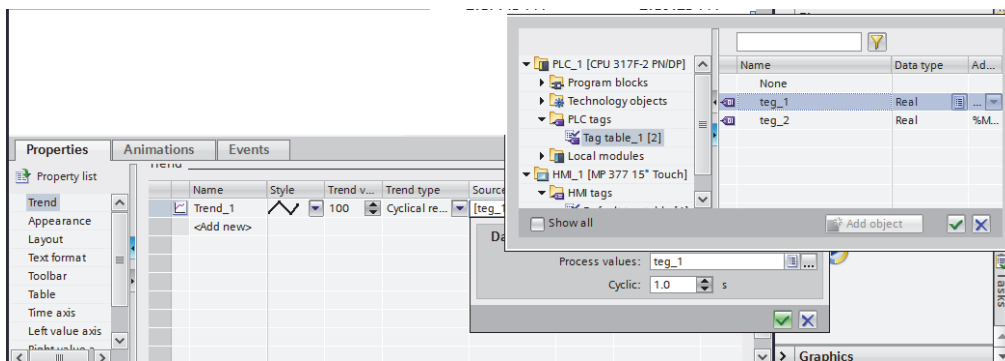


Рис. 2.10. Присвоение первого тега для вывода тренда

Аналогичным образом добавляем второй тренд.

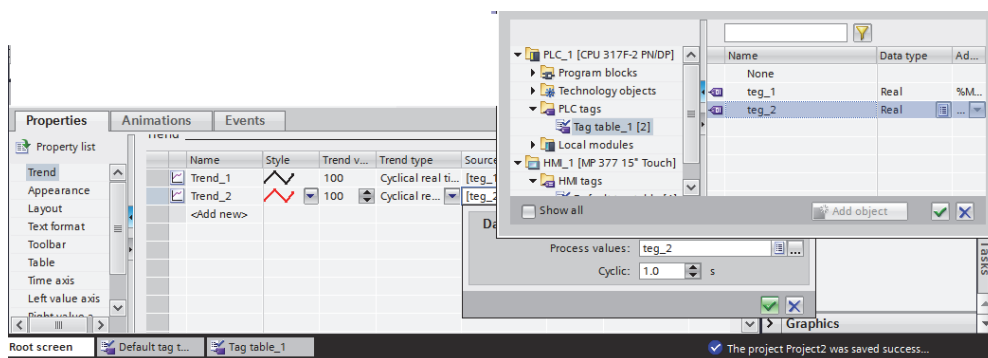


Рис. 2.11. Присвоение второго тега для вывода тренда

Сохраняем проект и для вывода на экран конечного результата в дереве проекта выбираем «HMI_1[TP1500 Basic PN]» (рис. 2.12).

Далее в Меню выбираем «Online»> «Simulation»> «Start».

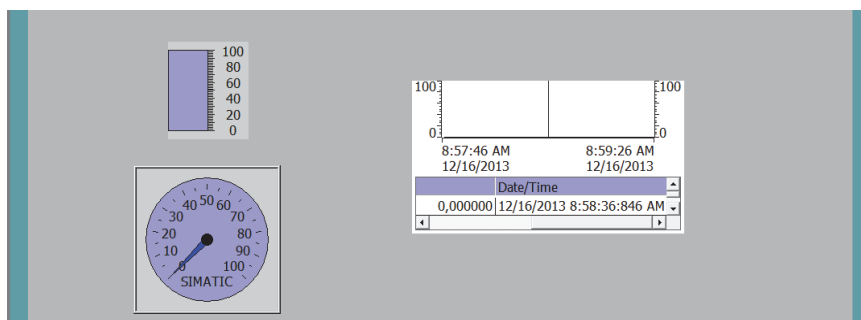


Рис. 2.12. Вид панели

Вместе с панелью загружается WinCC Runtime Simulator. В этом окне в таблице выбираем тег, который будет в дальнейшем выводиться на экран: «tag_1» и «tag_2» (рис. 2.13).

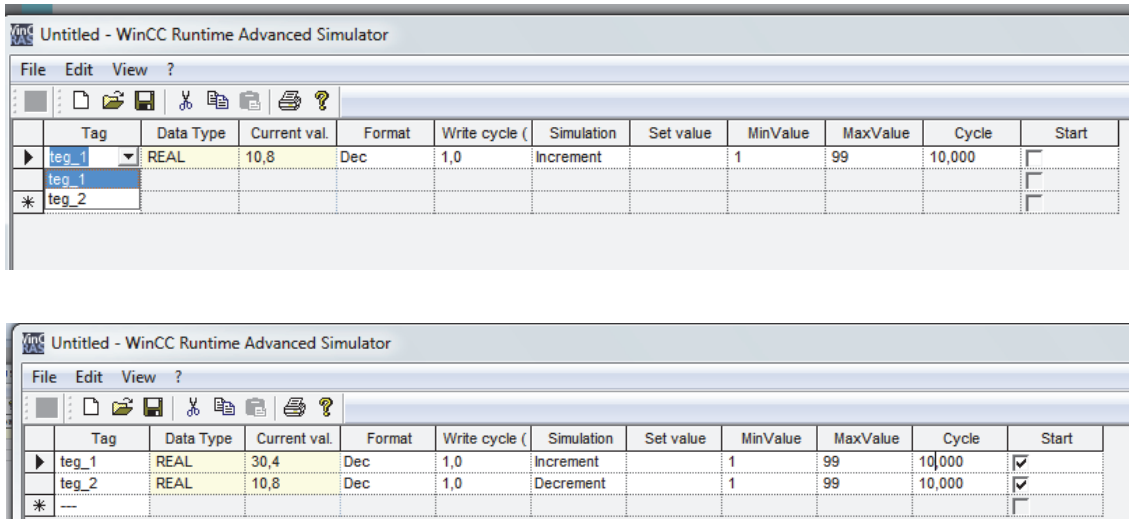


Рис. 2.13. Выбор из таблицы тегов

В результате выполнения работы получен готовый проект (рис. 2.14):

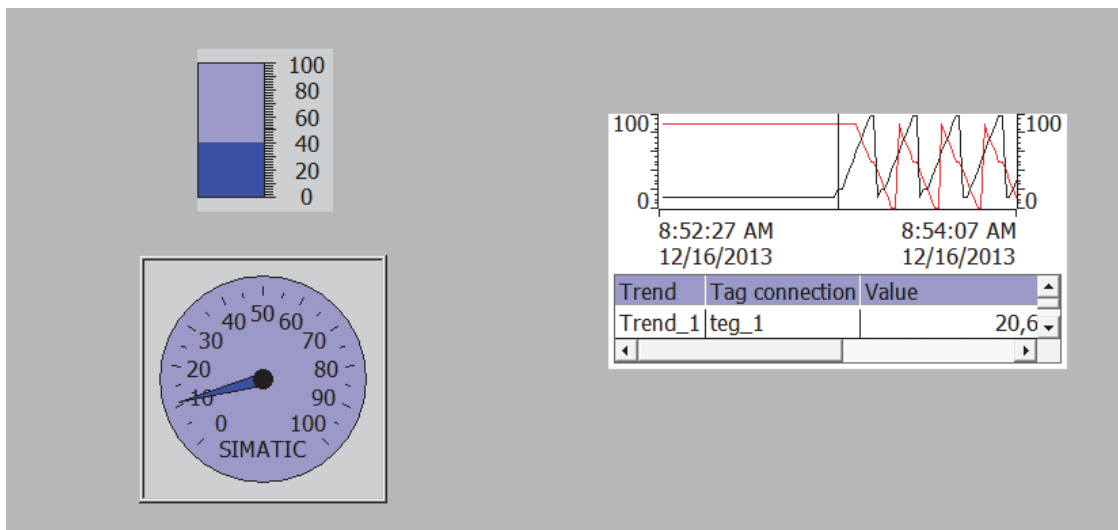


Рис. 2.14. Готовый проект «Работа с виртуальными приборами»

Лабораторная работа № 2

Лабораторная работа _____

Студент(ка) _____

Цель работы _____

1) Предназначения трендов реального времени.

2) Как создать панель HMI?

3) Как вставить графическое изображения на панель?

4) Как осуществляется привязка тэгов к трендам?

Лабораторная работа № 3

SCADA-СИСТЕМА SIMATIC WinCC V11: СОЗДАНИЕ МНЕМОСХЕМЫ ПРОЦЕССА НАПОЛНЕНИЯ ТАРЫ

Цель работы: изучить этапы создания мнемосхемы SCADA-системы для процесса наполнения тары.

Ход работы.

Создание мнемосхемы SCADA-системы проведем на примере процесса наполнения тары. На рисунке приведен вид экрана, который будет получен в результате выполнения лабораторной работы (рис. 3.1).

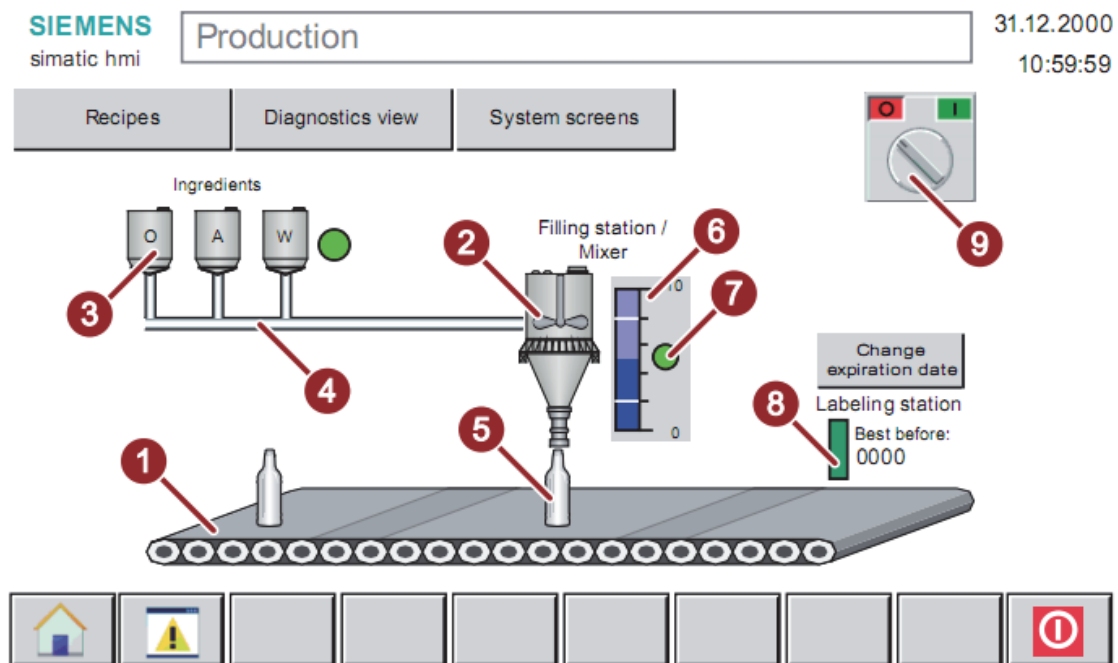


Рис. 3.1. Вид готовой панели:

- 1 – ленточный конвейер; 2 – наполнитель со смесителем;
- 3 – емкости для напитков; 4 – трубопроводы; 5 – тара на транспортере;
- 6 – гистограмма; 7 – индикаторы, 8 – маркировочная машина,
- 9 – переключатель

Открываем проект созданный в лабораторной работе № 1 и аналогичным образом создаем новую панель «ТР900 Comfort» (рис. 3.2).

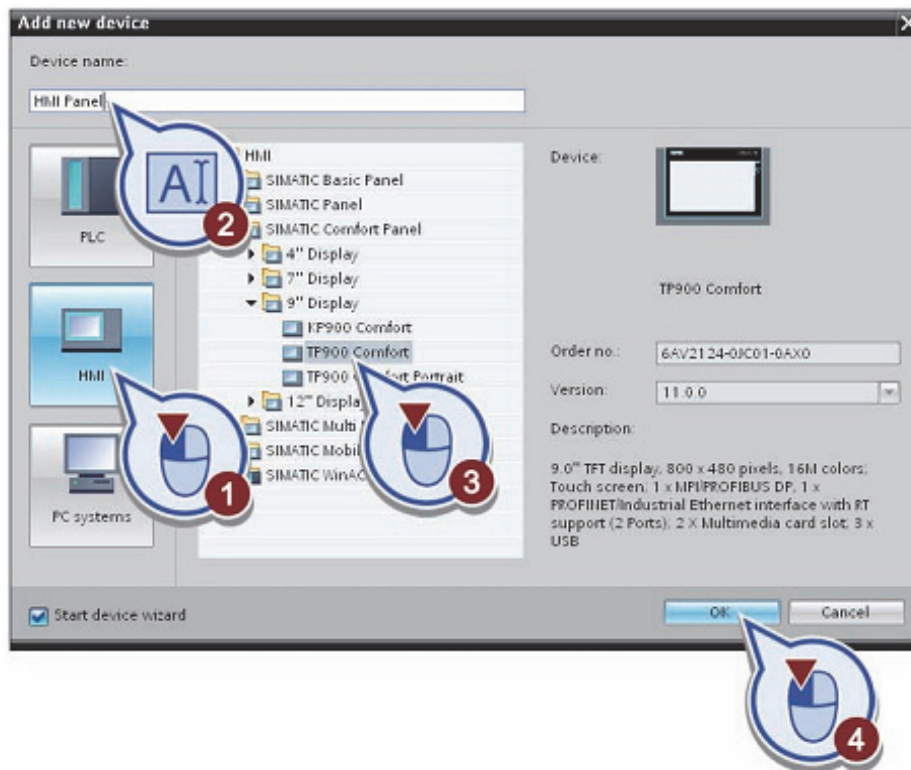


Рис. 3.2. Выбор панели

Создание визуализации процесса наполнения тары

1. Визуализация конвейера

Чтобы вставить рисунок, выполните следующие действия:

Щелкните правой кнопкой мыши на текст « Welcome to...». Выберите «Delete» из контекстного меню (рис. 3.3).

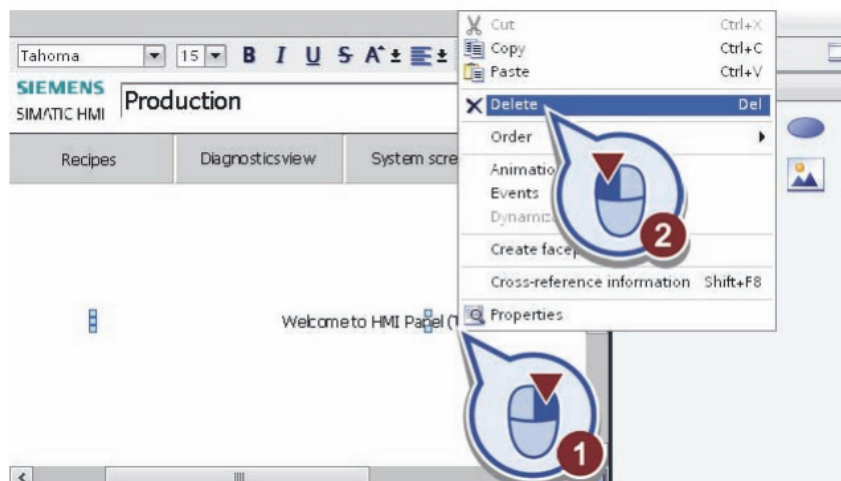


Рис. 3.3. Удаление надписи

- В боковой вкладке «Toolbox» откройте «Graphics».
- Добавить изображения для конвейерной ленты (рис. 3.4):
- откройте папку «WinCC graphics folder» > «Automation equipment» > «Conveyors, miscellaneous»;
 - нажмите на папку «256 Colors»;
 - перетащите графическое изображение «Horizontal conveyor with perspective» на экран.

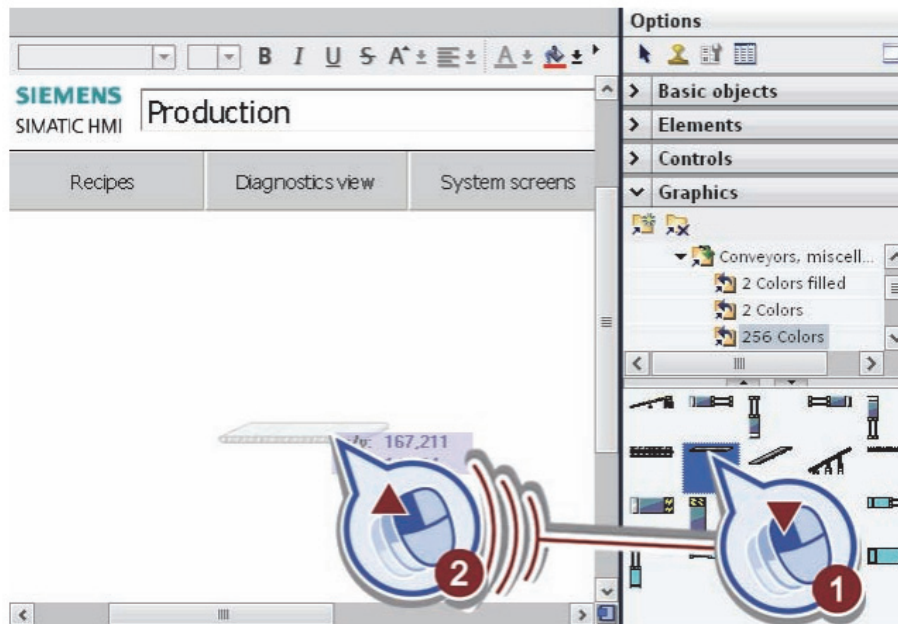


Рис. 3.4. Добавление конвейера

Установите конвейерную ленту в центре нижней части экрана и сделайте ее как две трети общей ширины экрана (рис. 3.5).

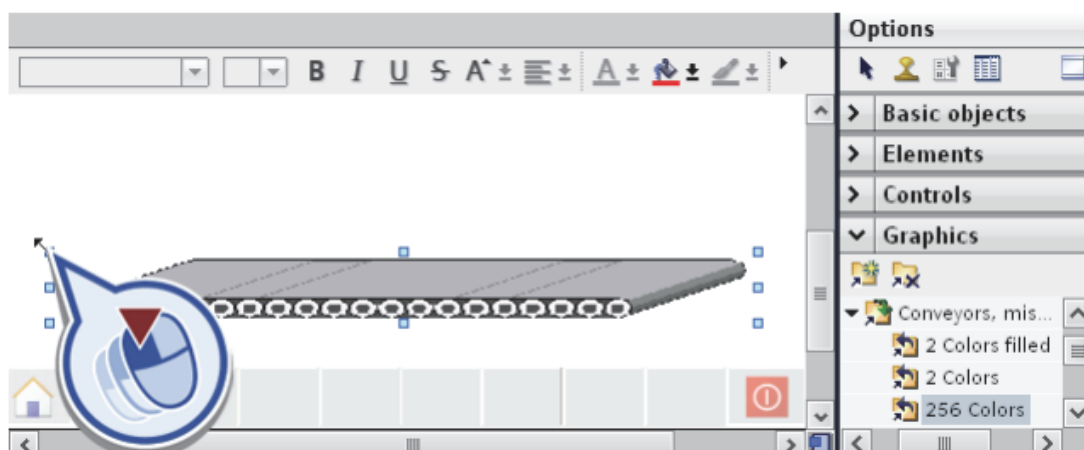


Рис. 3.5. Масштабирование конвейерной ленты

Нажмите кнопку «Save project» на панели инструментов, чтобы сохранить проект (рис. 3.6).

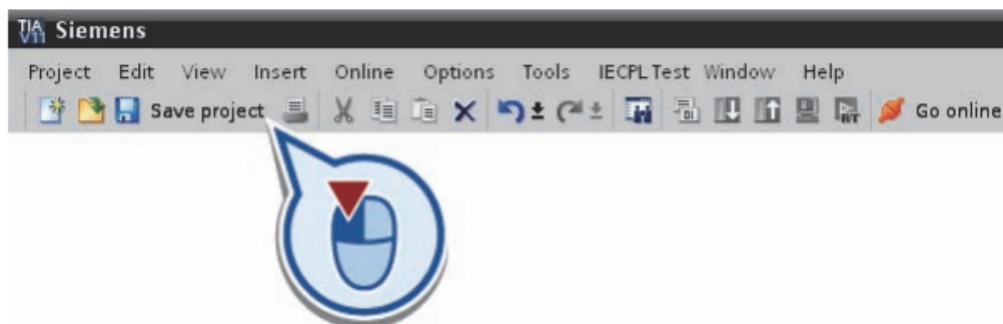


Рис. 3.6. Сохранение проекта

2. Визуализация наполнителя со смесителем

Для визуализации наполнителя выполните следующие действия:

Вставьте объект «Silo2» следующим образом:

- откройте папку «WinCC graphics folder <> «Industries» > «Material Handling»;
- нажмите на папку «256 Colors»;
- перетащите графическое изображение «Silo2» на экран (рис. 3.7).

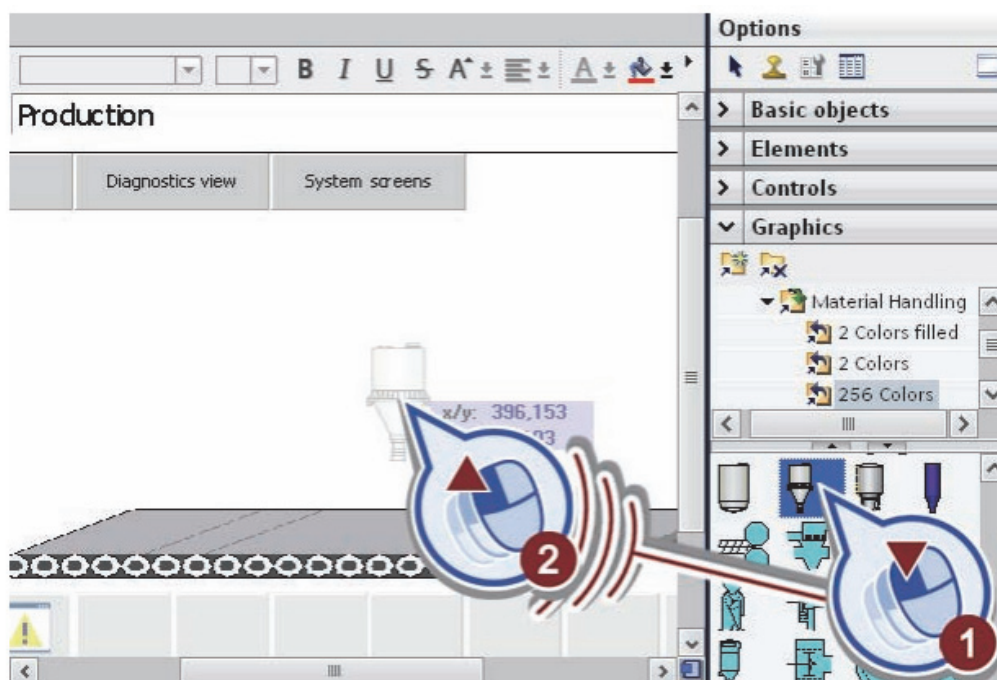


Рис. 3.7. Добавление наполнителя

Расположите наполнитель в центре над конвейерной лентой и измените его размеры (рис. 3.8).

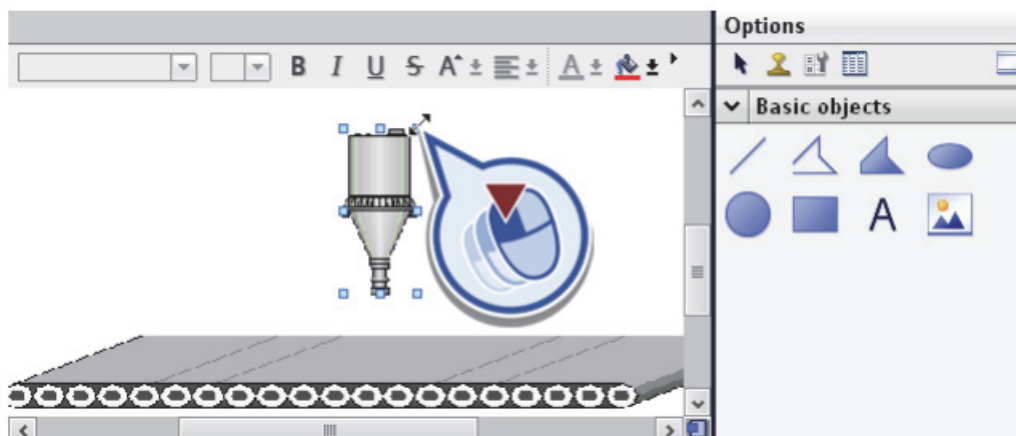


Рис. 3.8. Масштабирование наполнителя

Вставьте объект «Mixer blade» следующим образом:

- откройте папку «WinCC graphics folder» > «Automation equipment» > «Mixers»;
- нажмите на папку «256 Colors»;
- перетащите графическое изображение «Mixer blade» на экран (рис. 3.9).

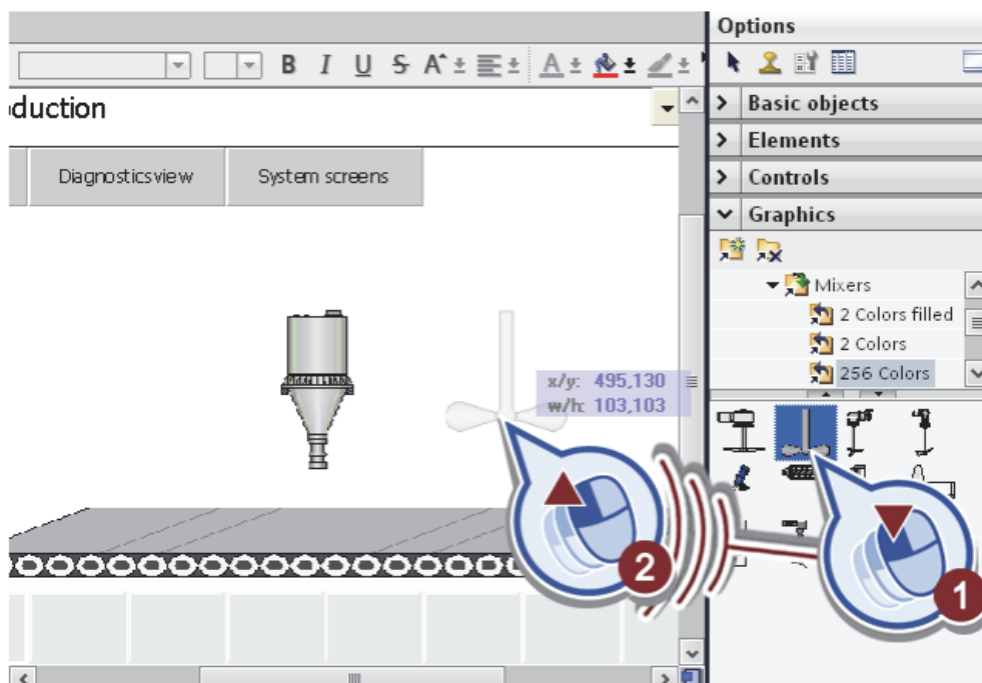


Рис. 3.9. Добавление смесителя

Разместите смеситель внутри наполнителя и измените его размеры (рис. 3.10).

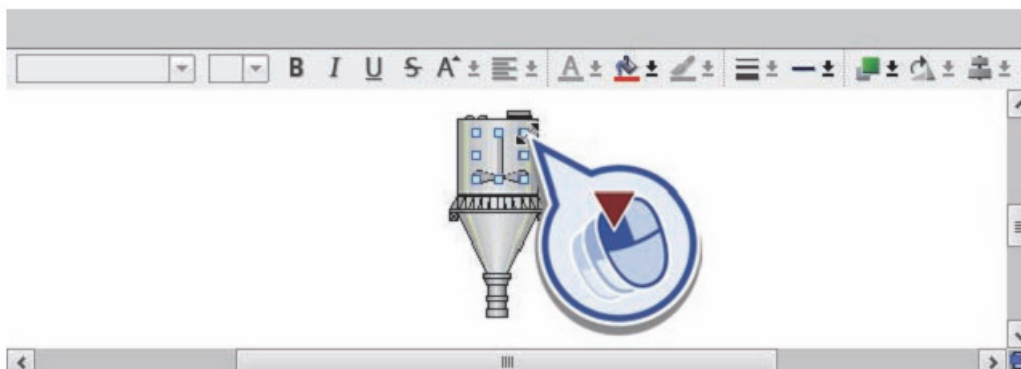


Рис. 3.10. Масштабирование смесителя

Анимация смесителя:

- выберите смеситель, путем нажатия на него;
- откройте вкладку «Animations»;
- в папке «Display» нажмите на кнопку «Add new animation»;
- нажмите на функцию «Dynamize colors and flashing» в диалоге «Animations»(рис. 3.11).

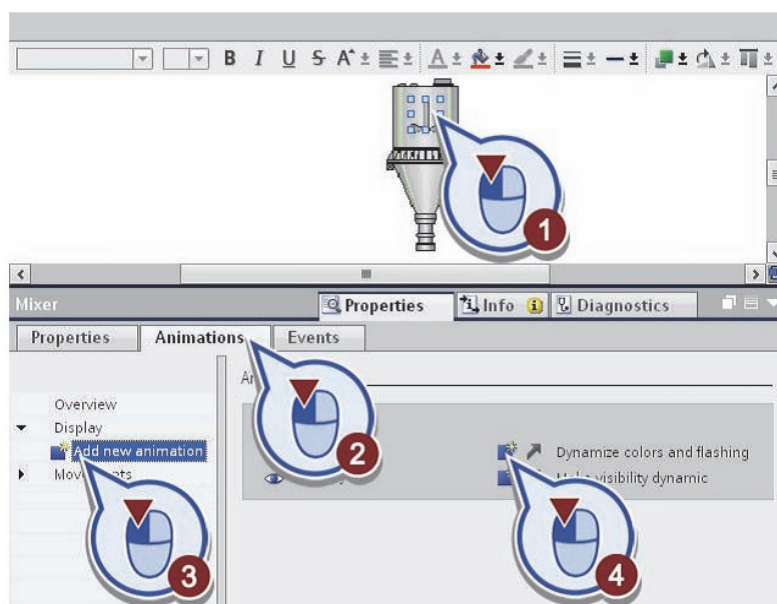


Рис. 3.11. Создание анимации смесителя

Откроется диалоговое окно «Arrange».

Создание связи тега со смесителем (рис. 3.12):

- нажимаем обзор;
- проделайте шаги «S7-300 Master» > «Program blocks» > «GRAPH Sequence DB» и выберите «Mixer»;
- свяжите тег «X» двойным щелчком мыши.

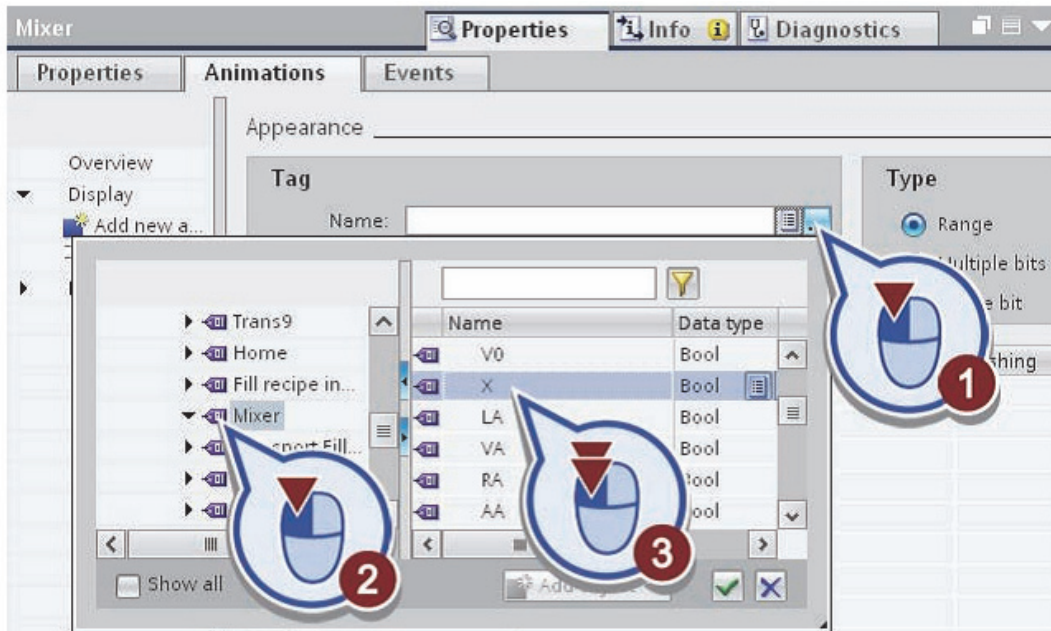


Рис. 3.12. Связь с тегом

Введите «0» и «1» в качестве диапазона значений для тега (рис. 3.13).

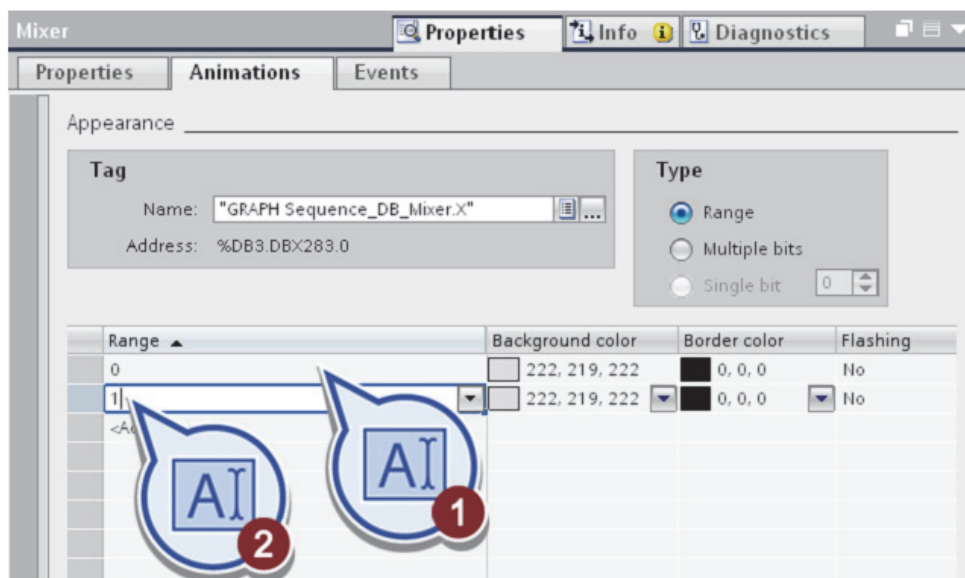


Рис. 3.13. Задание значений тега

Для «1», выберите другой цвет фона и включите функцию «Flashing» (рис. 3.14).

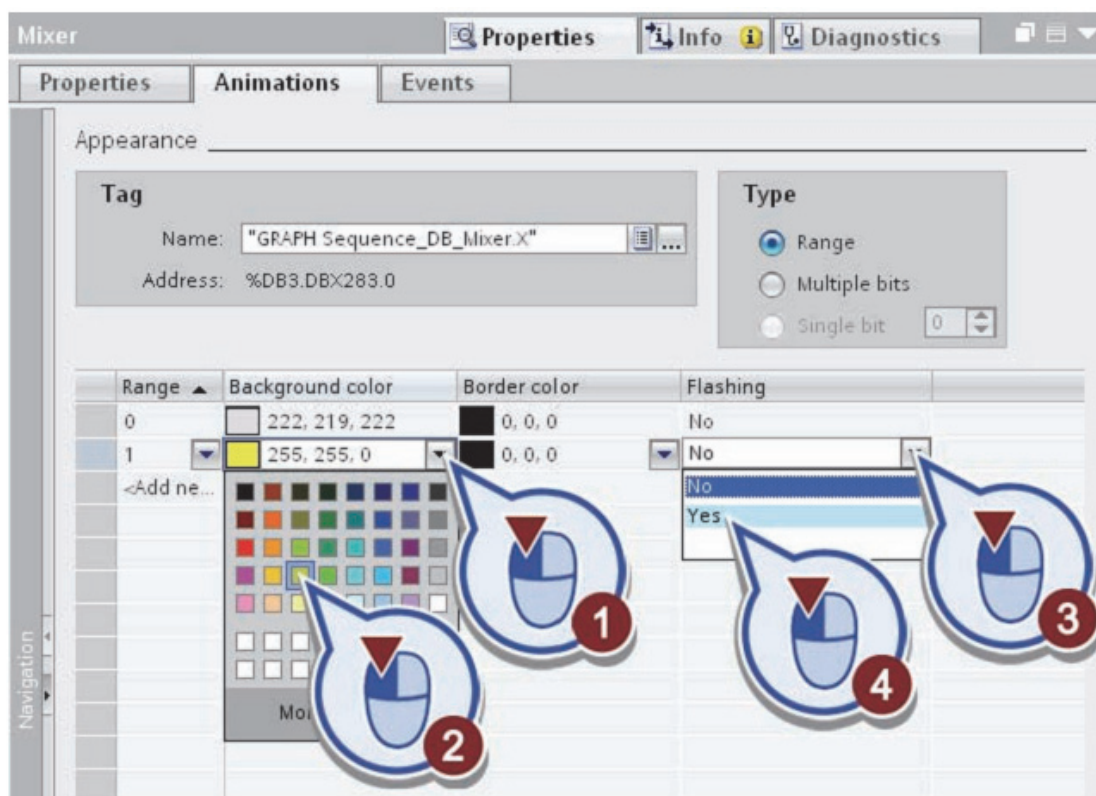


Рис. 3.14. Выбор свойств

Нажмите кнопку « Save project» на панели инструментов, чтобы сохранить проект.

В результате вы успешно вставили графические изображения конвейерной ленты и наполнителя со смесителем, а также анимировали смеситель.

3. Визуализация емкостей для напитков

Для визуализации емкостей для напитков, выполните следующие действия:

Вставьте объект « Silo1» (рис. 3.15):

– откройте папку «WinCC graphics folder» > «Industries» > «Material Handling»;

– нажмите на папку «256 Colors»;

– перетащите графическое изображение « Silo1» на экран.

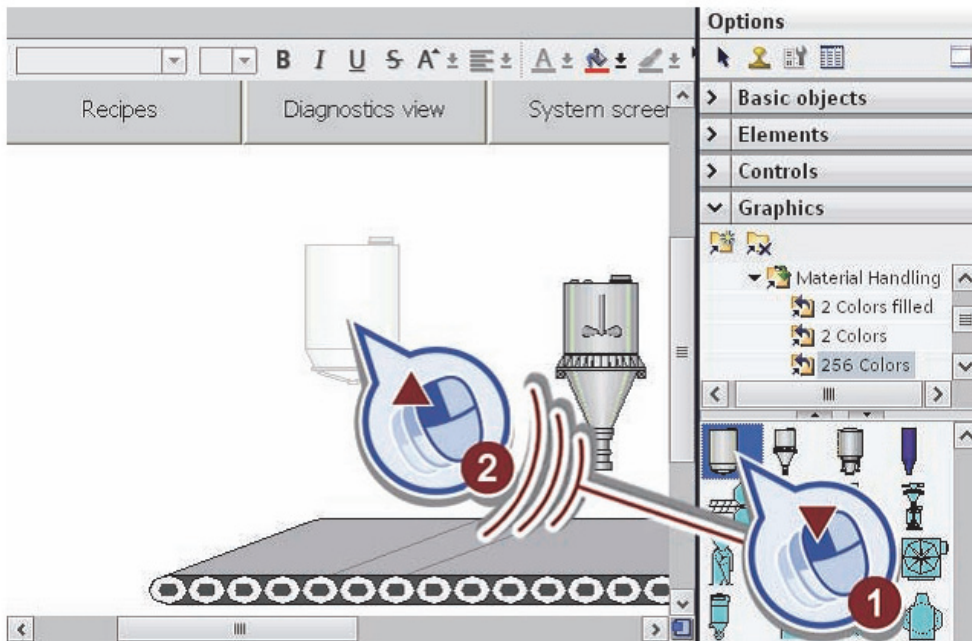


Рис. 3.15. Добавление первой емкости для напитков

Поместите емкость в верхний левый угол экрана и измените ее размеры (рис. 3.16).

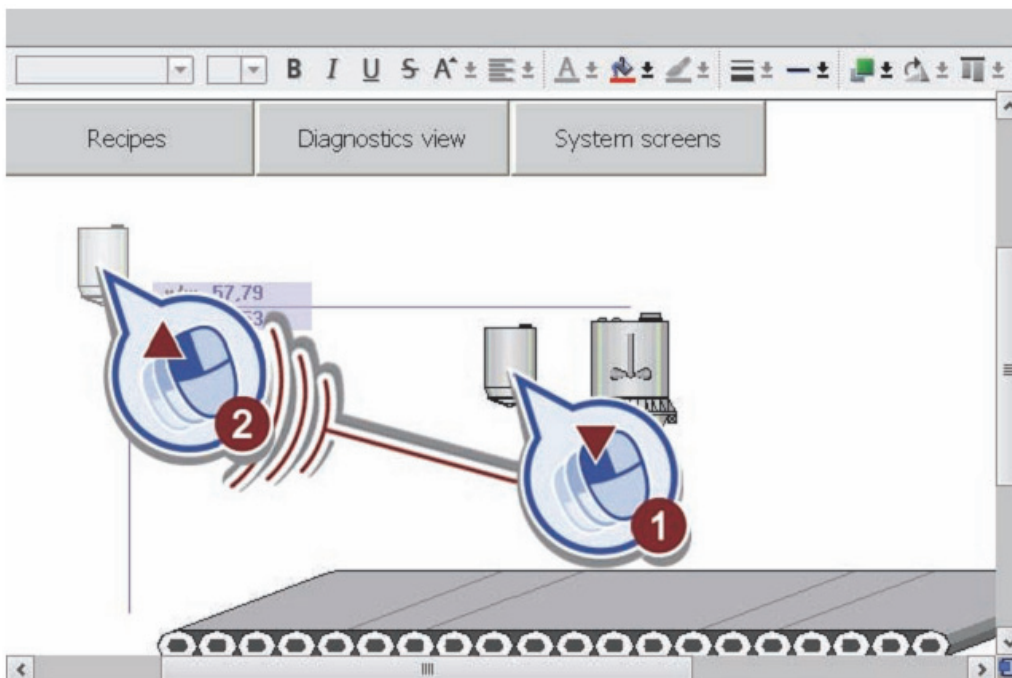


Рис. 3.16. Перемещение и масштабирование емкости

Скопируйте ее дважды (рис. 3.17), перемещая емкость и удерживая нажатой клавишу <Ctrl>.

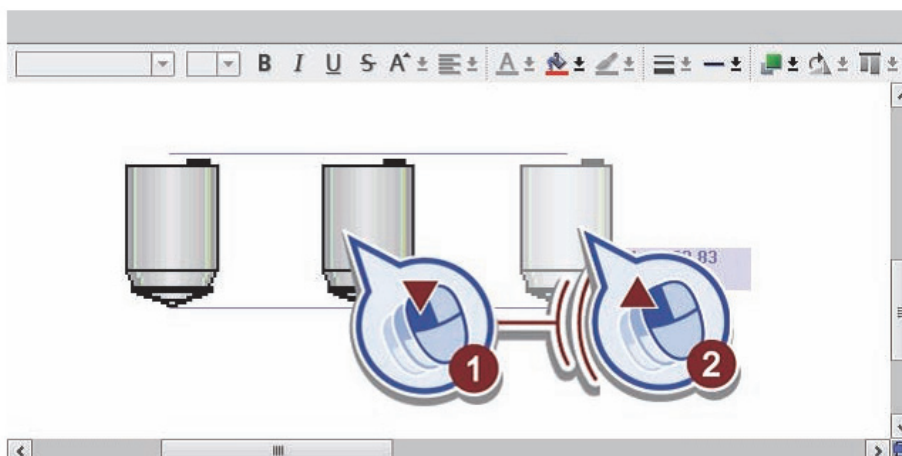


Рис. 3.17. Копирование емкости для напитков

Нажмите кнопку «Save project» на панели инструментов, чтобы сохранить проект.

4. Визуализация трубопроводов

Для визуализации трубопроводов, выполните следующие действия:
Вставьте объект «Short vertical pipe» (рис. 3.18):

- откройте папку «WinCC graphics folder» > «Automation equipment» > «Pipes»;
- нажмите на папку «256 Colors»;
- перетащите изображение «Short vertical pipe» на экран.

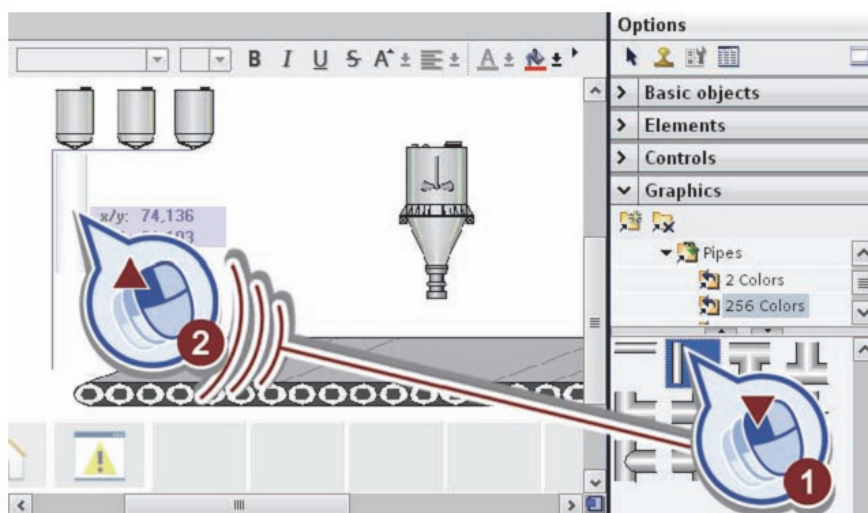


Рис. 3.18. Добавление трубопровода

Измените размеры трубопровода до соответствующего размера и поместите его под первой емкостью (рис. 3.19).

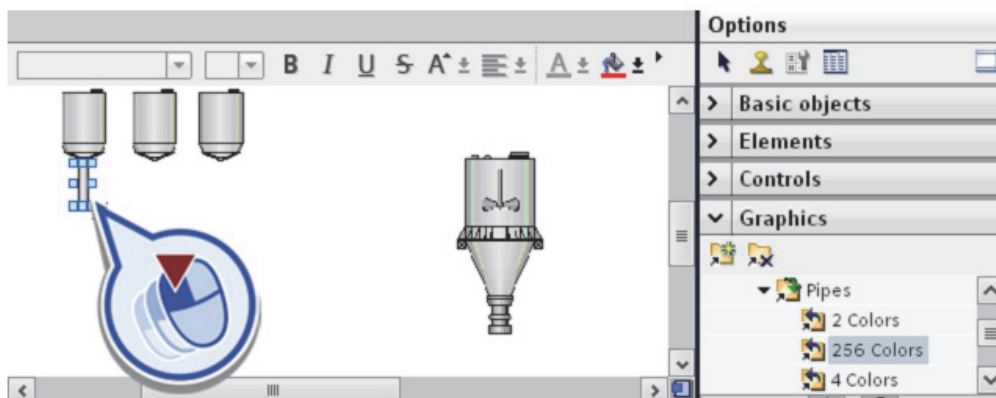


Рис. 3.19. Масштабирование трубопровода

Скопируйте трубу дважды, перемещая ее и удерживая нажатой клавишу <Ctrl> (рис. 3.20). Расположите скопированные трубы под каждой емкостью.

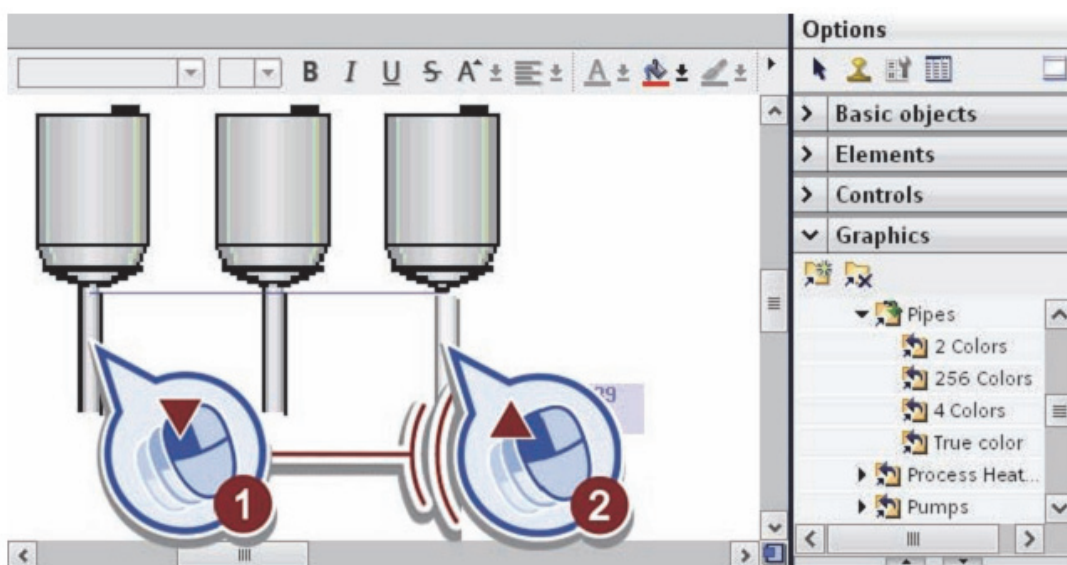


Рис. 3.20. Копирование трубопровода

- Вставьте объект «Short horizontal pipe» (рис. 3.21):
- откройте папку «WinCC graphics folder» > «Automation equipment» > «Pipes»;
 - нажмите на папку «256 Colors»;
 - перетащите изображение «Short horizontal pipe» на экран.

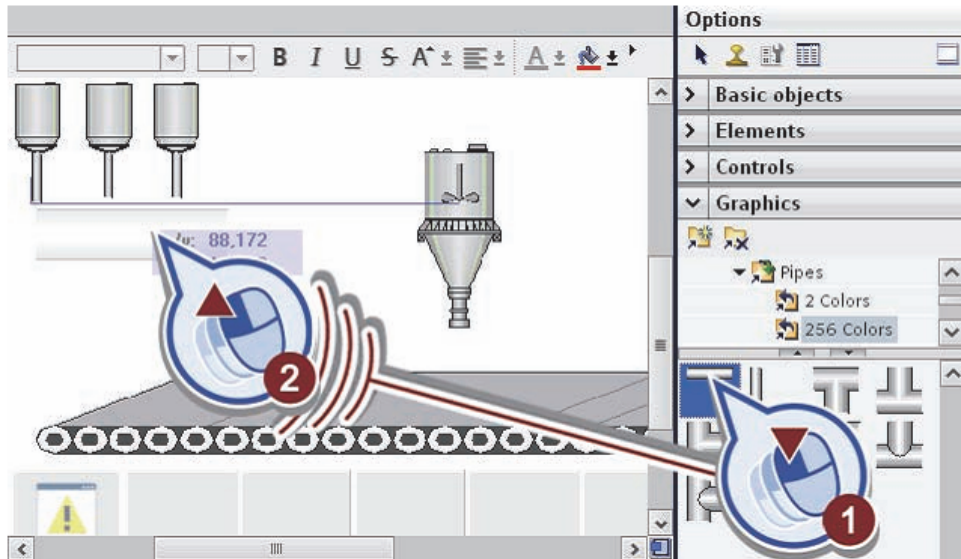


Рис. 3.21. Добавление горизонтальной трубы

Измените размеры трубы и расположите ее как показано на рисунке (рис. 3.22).

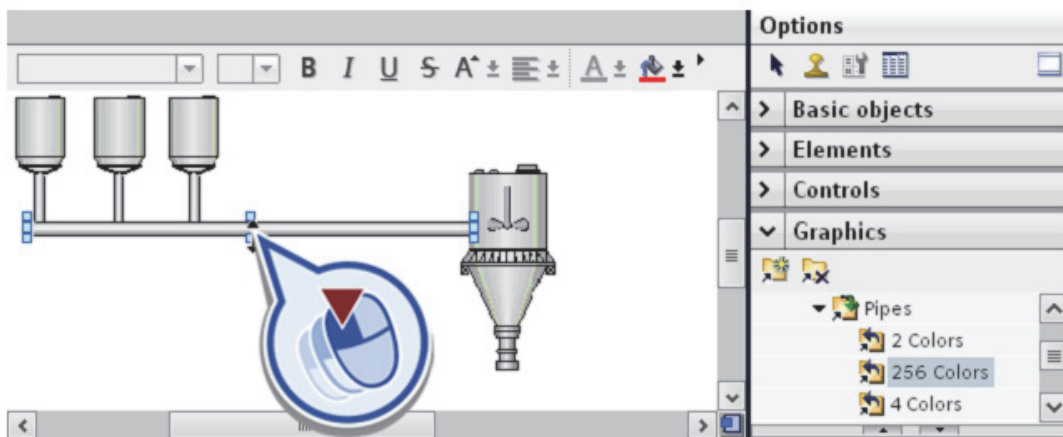


Рис. 3.22. Масштабирование горизонтальной трубы

Нажмите кнопку «Save project» на панели инструментов чтобы сохранить проект.

5. Визуализация тары на конвейерной ленте

1) Для визуализации первой бутылки на конвейерной ленте, выполните следующие действия:

Вставьте объект «Glass bottle (no cap)» (рис. 3.23):

- откройте папку «WinCC graphics folder» > «Industries» > «Food»;
- нажмите на папку «256 Colors»;

– перетащите графическое изображение «Glass bottle (no cap)» на экран.

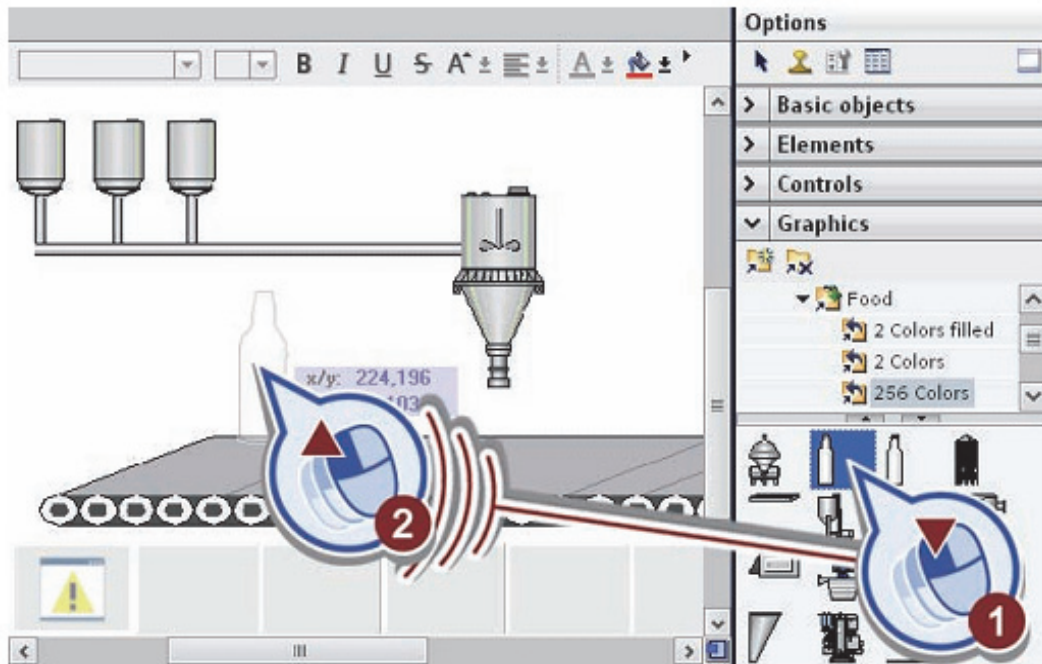


Рис. 3.23. Добавление тары (бутылки)

Поместите бутылку на левом краю конвейерной ленты и измените ее размеры (рис. 3.24).

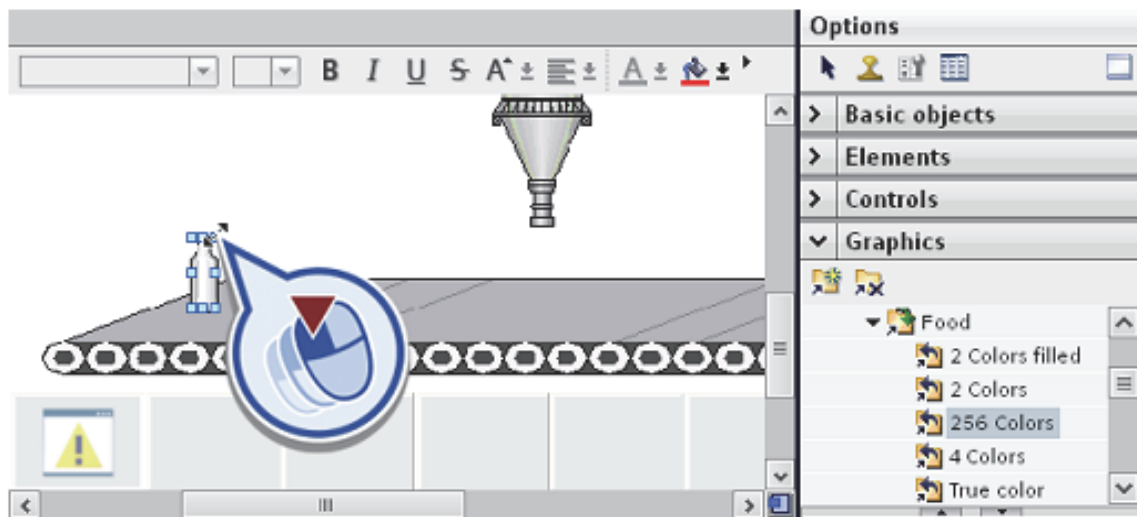


Рис. 3.24. Масштабирование тары (бутылки)

Создайте анимацию (рис. 3.25):
– выберите бутылку;

- откройте вкладку «Animations»;
- в папке «Movements» нажмите на кнопку «Add new animation»;
- выберите функцию «Move object horizontally».

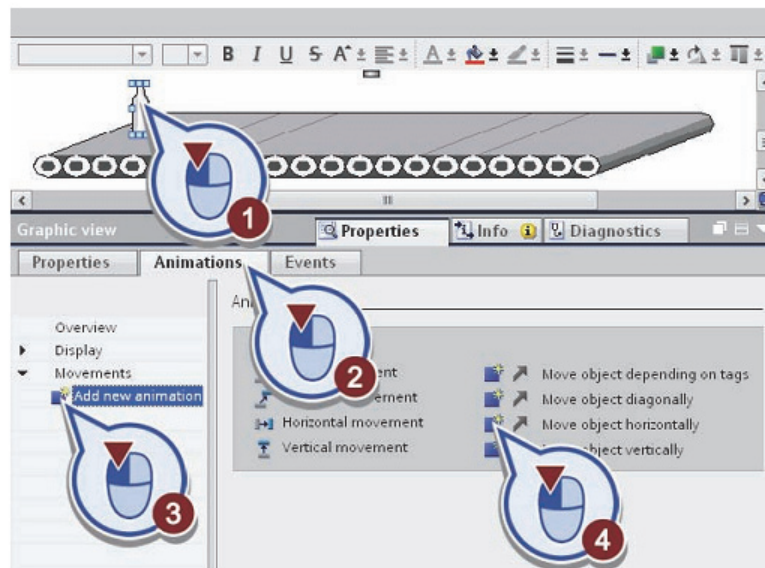


Рис. 3.25. Создание анимации бутылки

Откроется диалоговое окно «Horizontal movement». Создайте новый тег следующим образом (рис. 3.26):

- нажмите обзор;
- в разделе «HMI Panel» > «HMI Tags» выберите «Default tag table»;
- нажмите на кнопку «Add object».

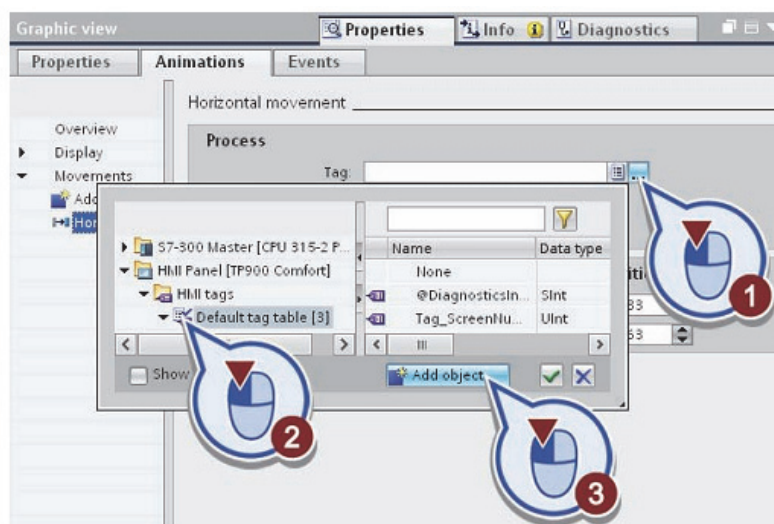


Рис. 3.26. Создание нового тега

Введите «Position_Bottle» в качестве имени для нового тега (рис. 3.27).

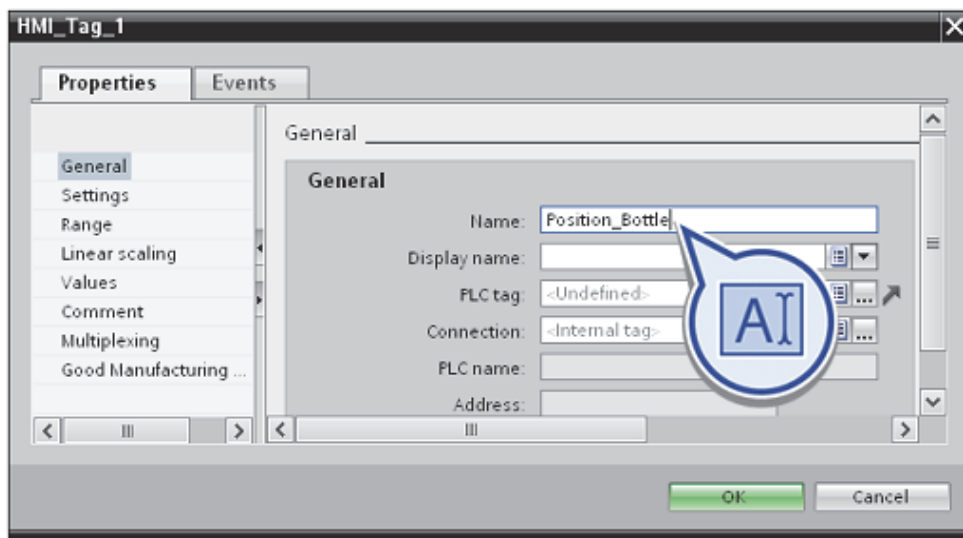


Рис. 3.27. Введение имени тега

Измените тип данных тегов:

- откройте «Data type» в раскрывшемся списке;
- выберите тип данных «Int»;
- подтвердите создание тега.

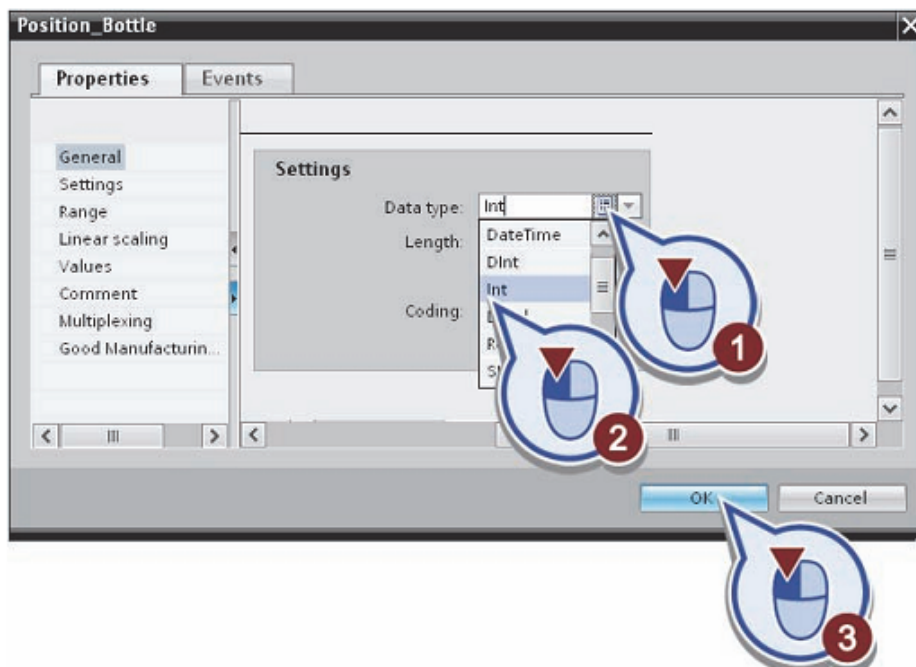


Рис. 3.28. Изменение типа данных тега

Введите «50» в качестве верхнего предела диапазона значений тега в диалоге «Process» (рис. 3.29).

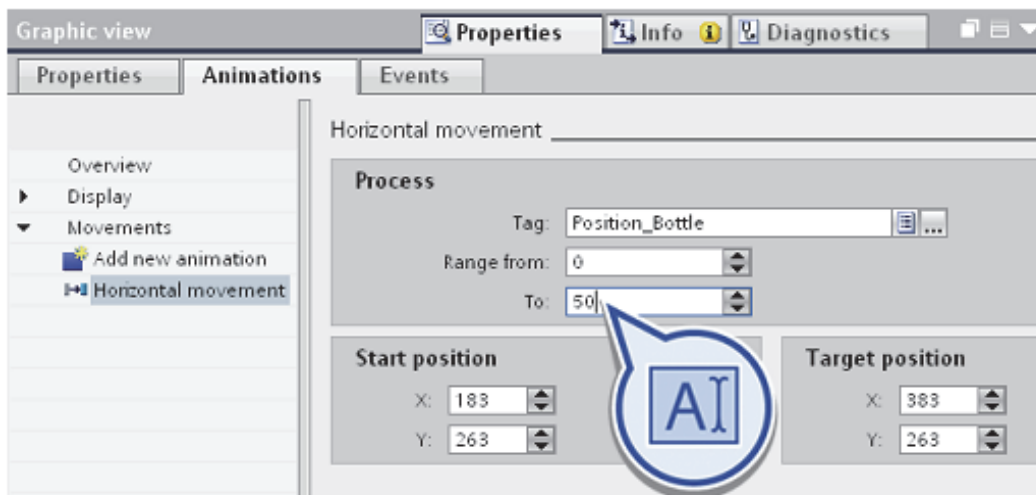


Рис. 3.29. Задание верхнего предела диапазона значений

Создайте анимацию (рис. 3.30):

- в разделе «Display» во вкладке «Animations» нажмите на кнопку «Add new animation»;
- в разделе «Animation types» выберите функцию «Make visibility dynamic».

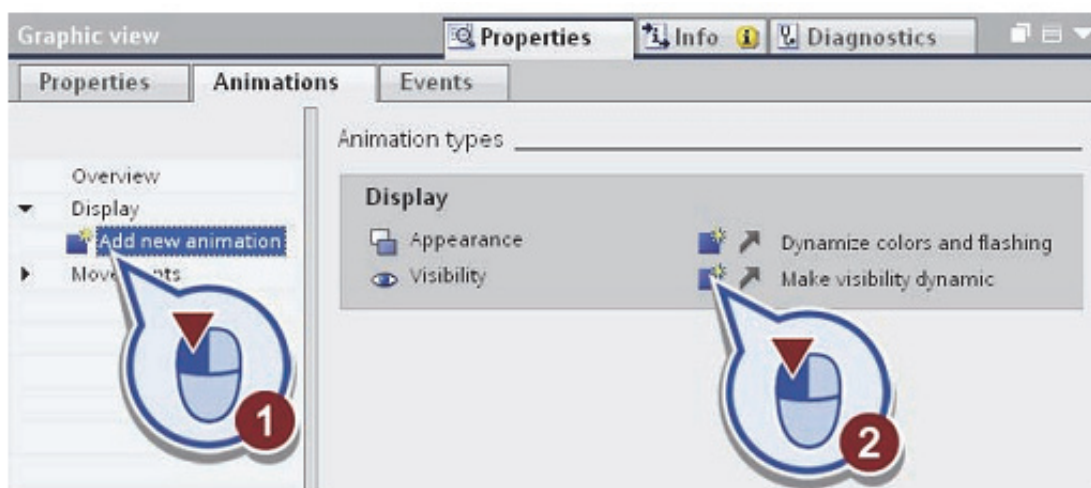


Рис. 3.30. Создание анимации

Свяжите тег с тарой (бутылкой) (рис. 3.31):

- нажимаем обзор;
- проделайте шаги «S7-300 Master» > «Program blocks» > «GRAPH Sequence DB» и выберите «Transport Filling»;
- связываем тег «X» двойным щелчком мыши.

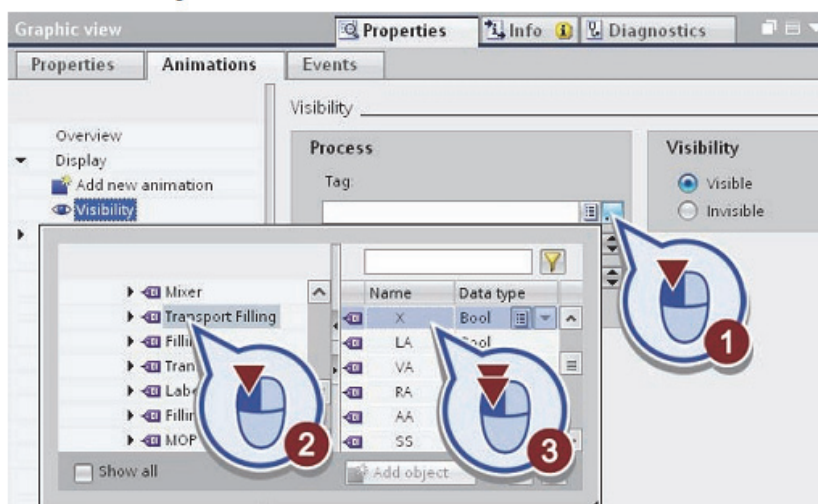


Рис. 3.31. Связь тега с тарой (бутылкой)

В разделе «Visibility» выберите «Invisible» и введите диапазон «0:0» (рис. 3.32).

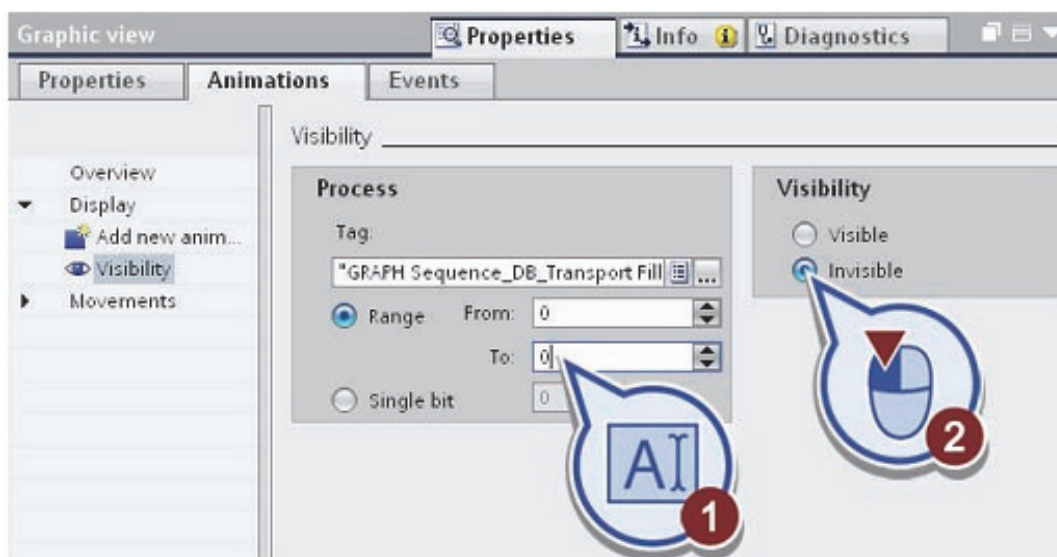


Рис. 3.32. Настройка диапазона

Нажмите кнопку «Save project» на панели инструментов, чтобы сохранить проект.

В результате вы успешно вставили и анимировали первую бутылку. Бутылка изменяет свое положение в соответствии со значением на вкладке «Position_Bottle».

2) Для визуализации второй бутылки на конвейерной ленте, выполните следующие действия:

Скопируйте первую бутылку, перетащив его в область ниже наполнительной станции, удерживая <Ctrl>. Свойства бутылки также копируются (рис. 3.33).

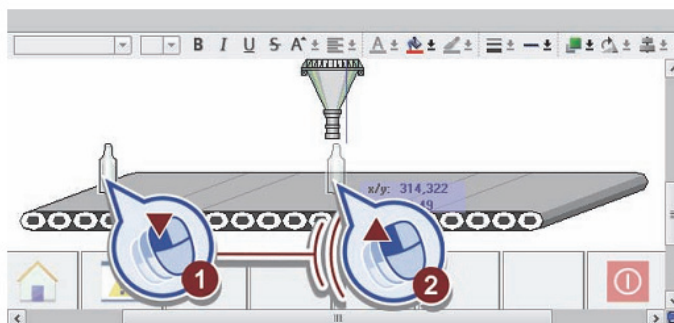


Рис. 3.33. Добавление второй бутылки

Анимация движения для второй бутылки не требуется. Таким образом удаляем «Horizontal movement» (рис. 3.34):

- выберите вторую бутылку;
- на вкладке «Animations», щелкните правой кнопкой мыши на функции «Horizontal movement»;
- выберите «Delete» в контекстном меню.

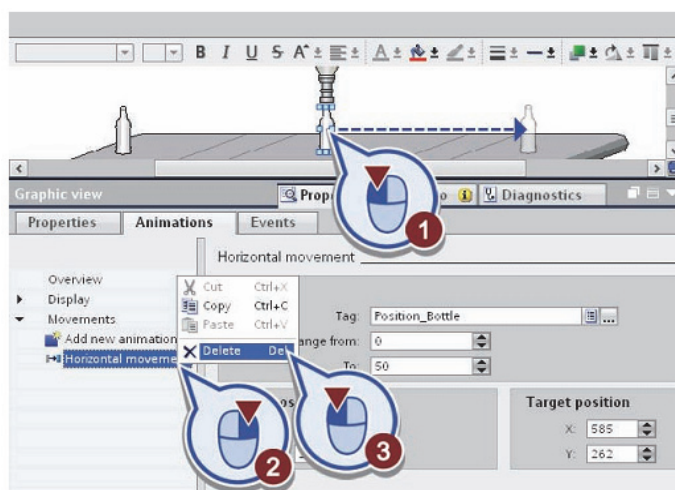


Рис. 3.34. Удаление анимации движения для второй бутылки

Откройте функцию «Visibility» двойным щелчком мыши (рис. 3.35).

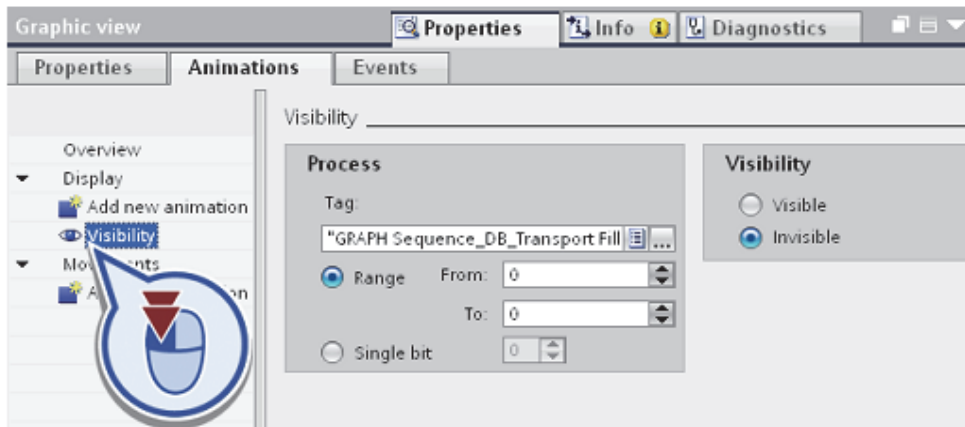


Рис. 3.35. Откройте функцию «Visibility»

Чтобы изменить ссылку тега выполните следующие действия:
– нажмите обзор;
– проделайте шаги «S7-300 Master» > «Program blocks» > «GRAPH Sequence DB» и выберите «Filling»;
– свяжите тег «X» двойным щелчком мыши (рис. 3.36).

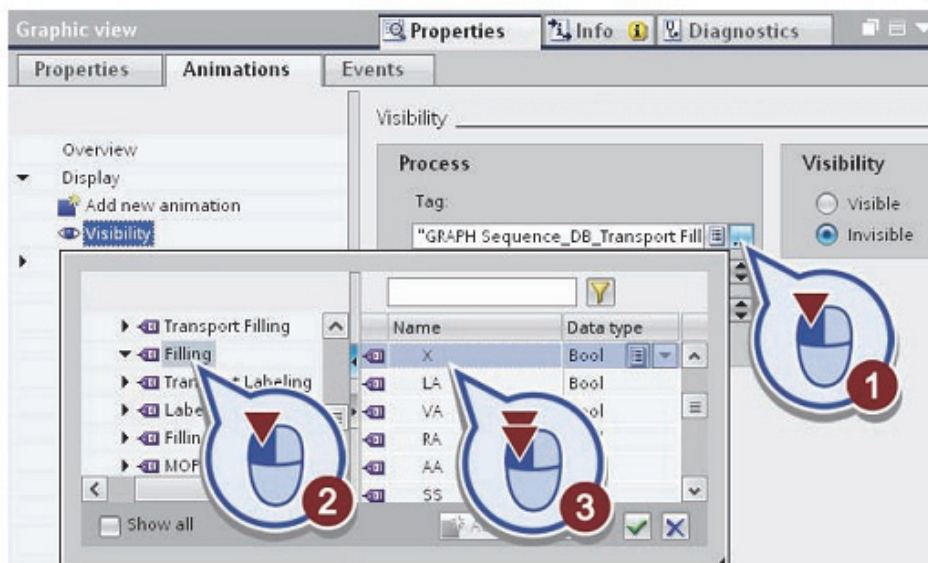


Рис. 3.36. Связь тега со второй бутылкой

Сохраните проект.

3) Для визуализации третьей бутылки на конвейерной ленте, выполните следующие действия:

Скопируйте первую бутылку, перетащив ее в область ниже заправочной станции, удерживая клавишу <Ctrl>. Свойства бутылки также копируются (рис. 3.37).

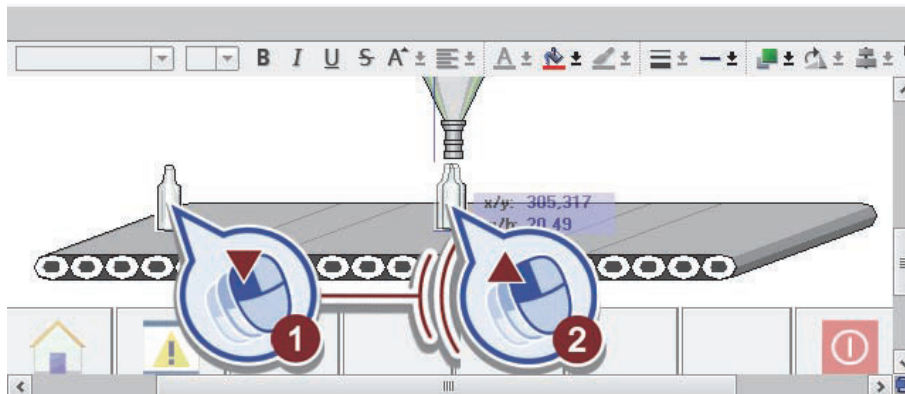


Рис. 3.37. Добавление третьей бутылки

Откройте вкладку «Animations» (рис. 3.38).

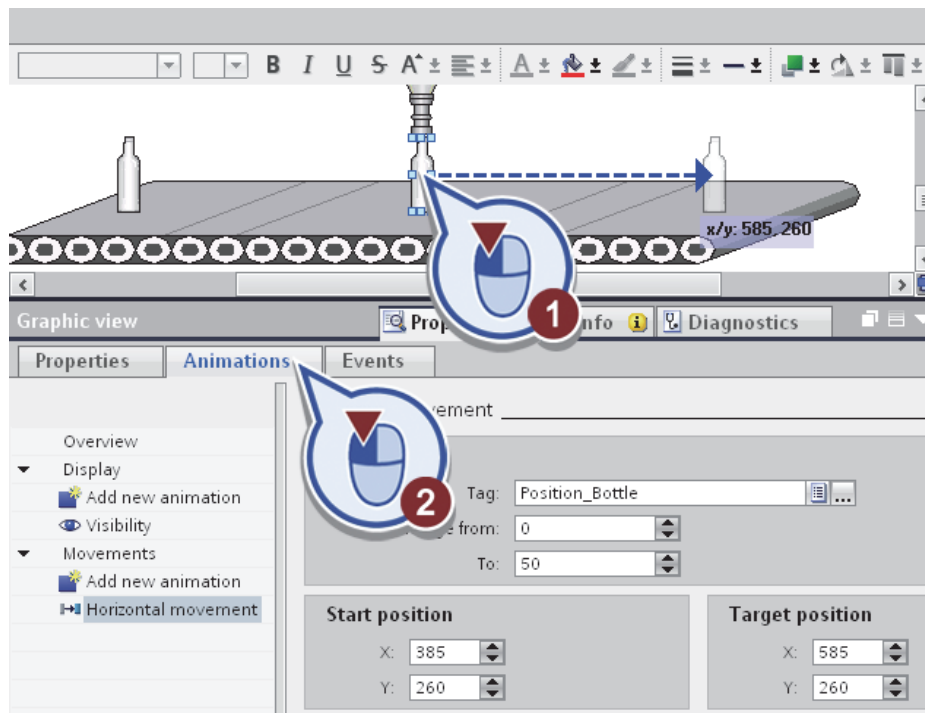


Рис. 3.38. Создание анимации

Для создания анимации этой бутылки, необходимо дополнительный тег анимации горизонтального движения.

Скопируйте тег «Position_Bottle (рис. 3.39):

- в «HMI Tags» дерева проекта двойным щелчком мыши откройте «Default tag table»;
- щелкните правой кнопкой мыши на тег «Position_Bottle»;
- в контекстном меню выберите команду «Insert object».

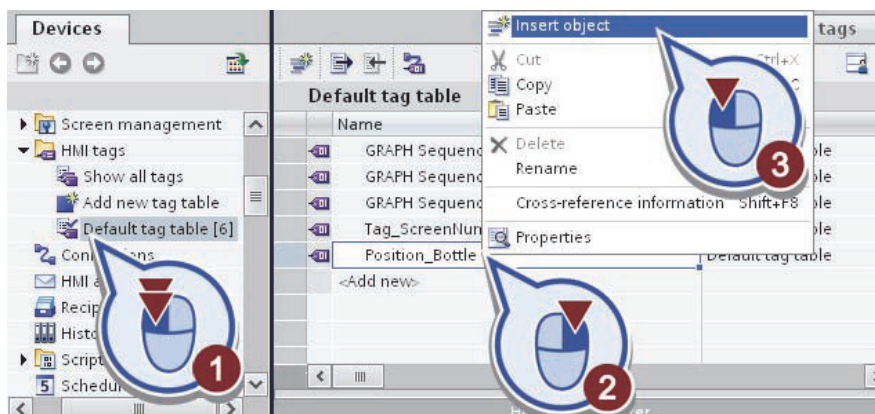


Рис. 3.39. Добавление нового тега

Новый тег «Position_Bottle (1)» создается в таблице тегов по умолчанию.

Сначала выберите «Default tag table». Затем переключитесь на «Production» выберите третью бутылку и замените в горизонтальной анимации движения тег «Position_Bottle» тегом «Position_Bottle (1)» (рис. 3.40).

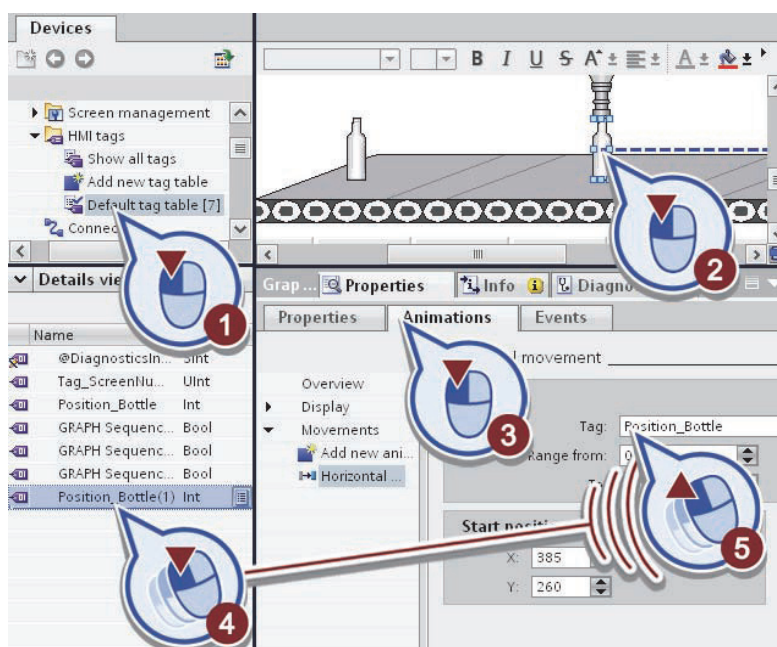


Рис. 3.40. Замена тега

- Измените ссылку тега анимации (рис. 3.41):
- откройте диалоговое окно «Visibility»;
 - откройте вкладку «Обзор»;
 - проделайте шаги «S7-300 Master» > «Program blocks» > «GRAPH_Sequence_DB» и выберите «Transport Labeling»;
 - двойным щелчком мыши свяжите с тегом «X».

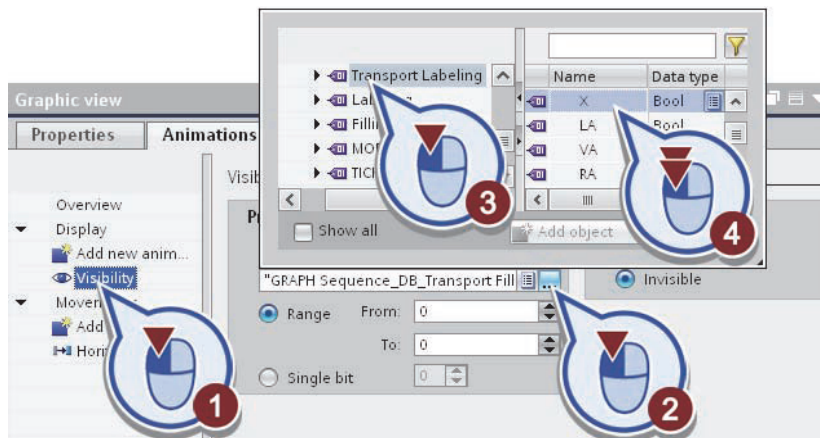


Рис. 3.41. Изменение ссылки тега анимации

Сохраните проект.

В результате вы успешно вставили третью бутылку на экран. Положение бутылки зависит от целого значения в «Position_Bottle (1)» тега.

6. Имитация тегов для горизонтального перемещения тары.

Для имитации значения тегов, выполните следующие действия:

Создайте новое событие в свойствах экрана «Production» (рис. 3.42):

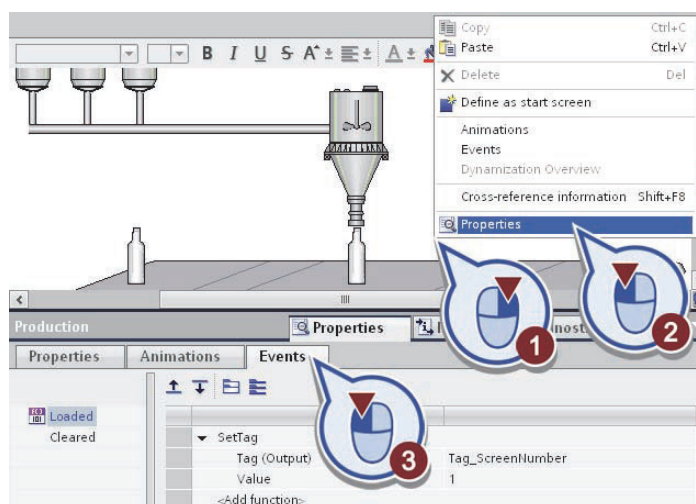


Рис. 3.42. Создание нового события

- щелкните правой кнопкой мыши в пустой области экрана;
 - в контекстном меню выберите «Properties»;
 - откройте вкладку «Events».
- Вставьте функцию «SimulateTag» (рис. 3.43):
- откройте список «Add function»;
 - проделав шаги «System functions» > «Other functions» выберите функцию «SimulateTag».

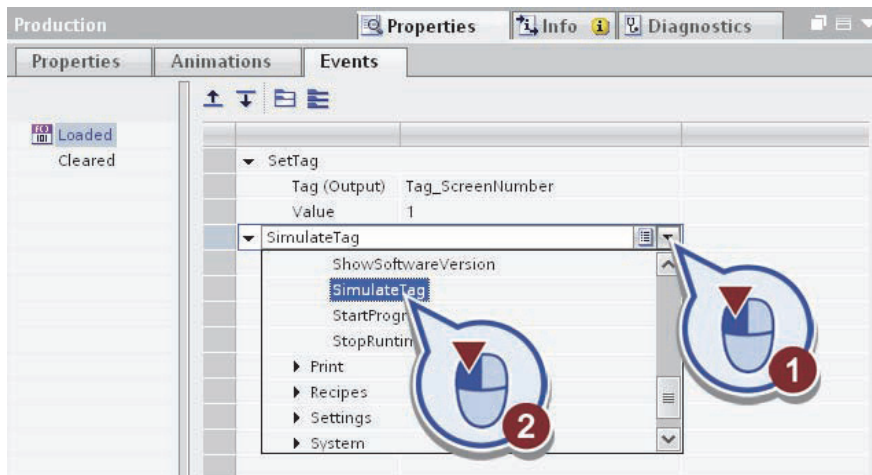


Рис. 3.43. Вставка функции «SimulateTag»

Создайте связь функции «SimulateTag» с тегом «Position_Bottle» (рис. 3.44):

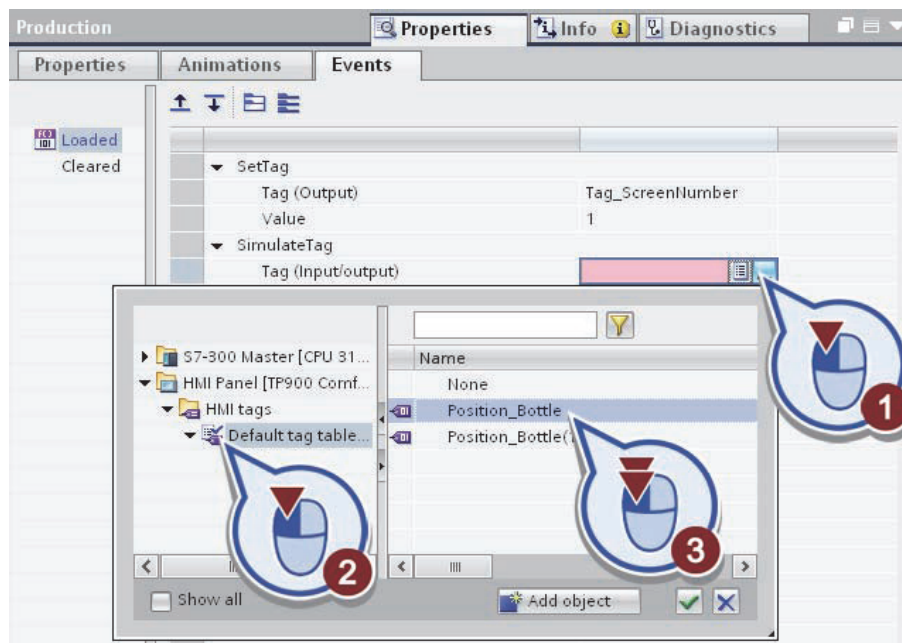


Рис. 3.44. Связь функции «SimulateTag» с тегом «Position_Bottle»

- откройте вкладку «Обзор»;
- в разделе «HMI Panel» > «HMI Tags» выберите «Default tag table»;

– двойным щелчком мыши связать с «Position_Bottle».

Измените максимальное значение для моделирования в соответствии с диапазоном горизонтального движения и установите значение «50» с увеличением значения тега за цикл на «2» (рис. 3.45).

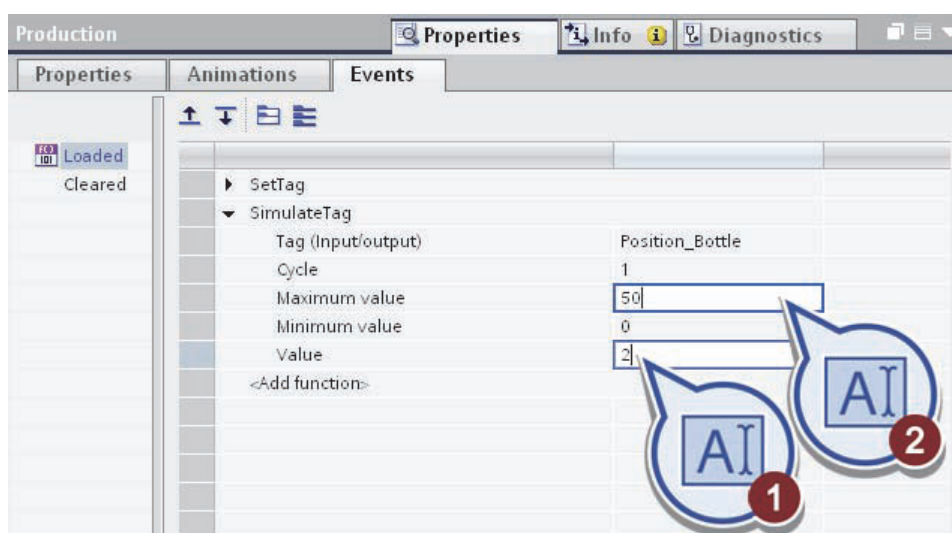


Рис. 3.45. Изменение свойств события

Скопируйте событие следующим образом (рис. 3.46):

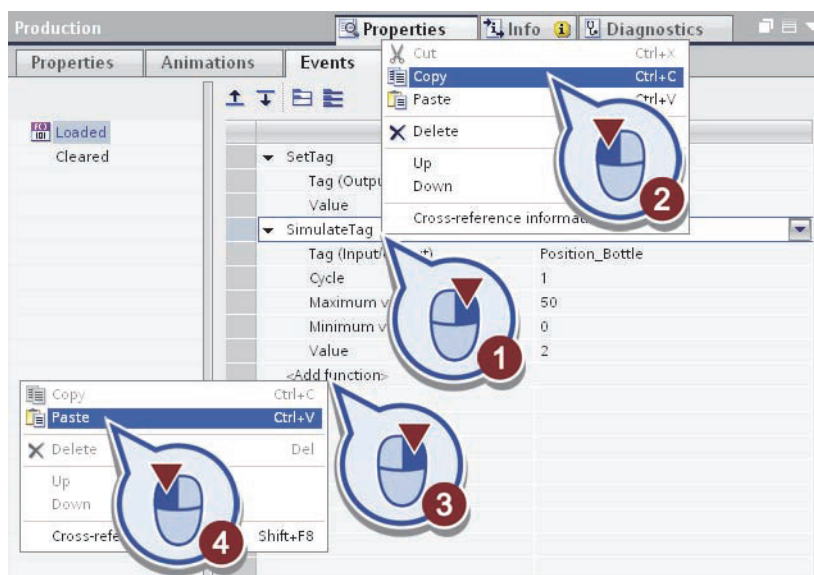


Рис. 3.46. Копирование события

- щелкните правой кнопкой мыши по строке «SimulateTag»;
- в контекстном меню выберите «Сору»;
- щелкните правой кнопкой мыши на «Add function»;
- в контекстном меню выберите команду «Paste».

Создайте ссылку скопированной функции к тегу «Position_Bottle (1)» (рис. 3.47):

- откройте вкладку «Обзор»;
- в разделе «HMI Panel» > «HMI Tags» выберите «Default tag table»;
- двойным щелчком мыши связать функцию «SimulateTag» с тегом «Position_Bottle(1)».

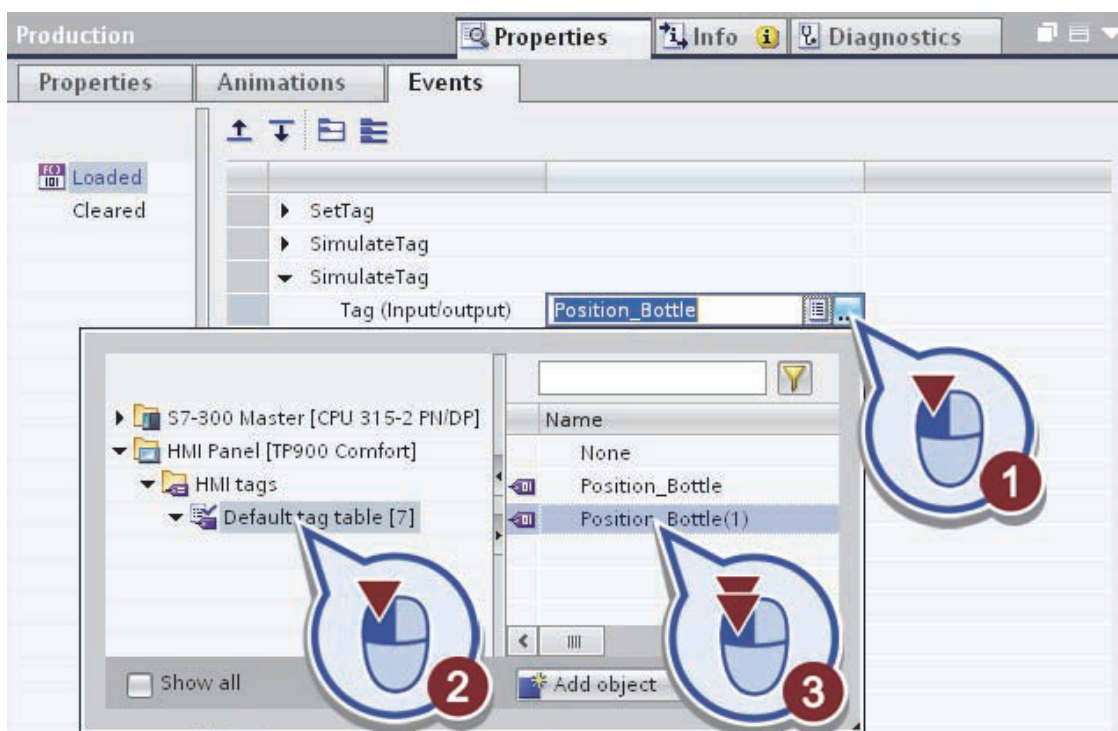


Рис. 3.47. Связь функции «SimulateTag» с тегом «Position_Bottle(1)»

В результате создана имитация двух тегов.

В дереве проекта откройте «HMI Panel» и в папке «HMI Tags» откройте «Default tag table».

Создайте событие для тега «GRAPH Sequence_DB_Transport Filling.X» (рис. 3.48):

- выберите тег «GRAPH Sequence_DB_Transport Filling.X»;
- во вкладке «Events» откройте список раскрывающийся линии «<Add function>»;
- в разделе «Calculation script» выбрать функцию «SetTag».

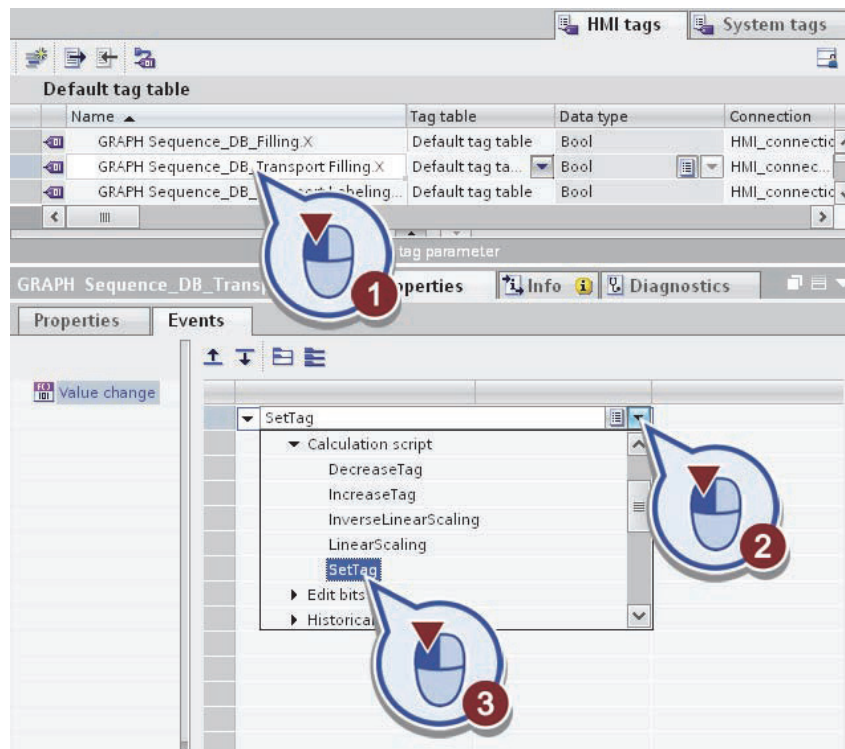


Рис. 3.48. Создание события для тега «GRAPH Sequence_DB_Transport Filling.X»

- Назначьте тег «Position_Bottle» (рис. 3.49):
- откройте вкладку Обзор;
 - выберите «Default tag table» в разделе «HMI Panel» > «HMI Tags»;
 - двойным щелчком мыши назначить тег «Position_Bottle».

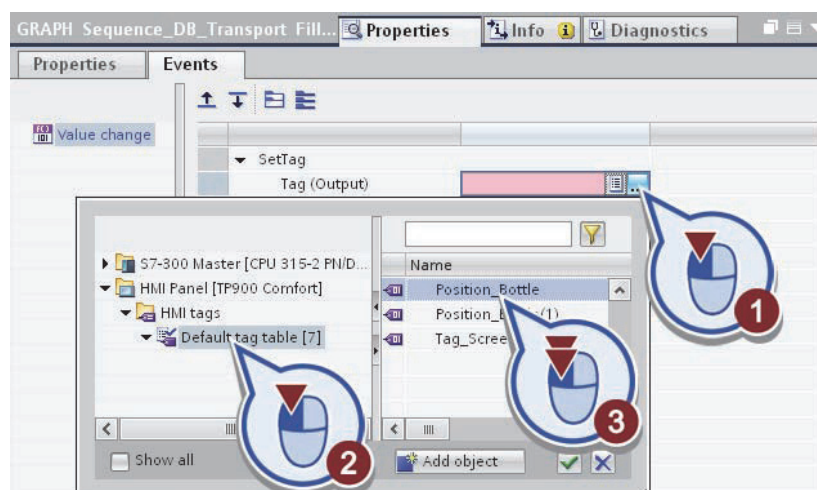


Рис. 3.49. Назначение тега

Создайте событие для «GRAPH Sequence_DB_Transport Labeling.X» (рис. 3.50):

– выберите тег «GRAPH Sequence_DB_Transport Labeling.X» в HMI таблице тегов;

– во вкладке «Events» откройте список раскрывающийся линии «<Add function>»;

– в разделе «Calculation script» выбрать функцию «SetTag».

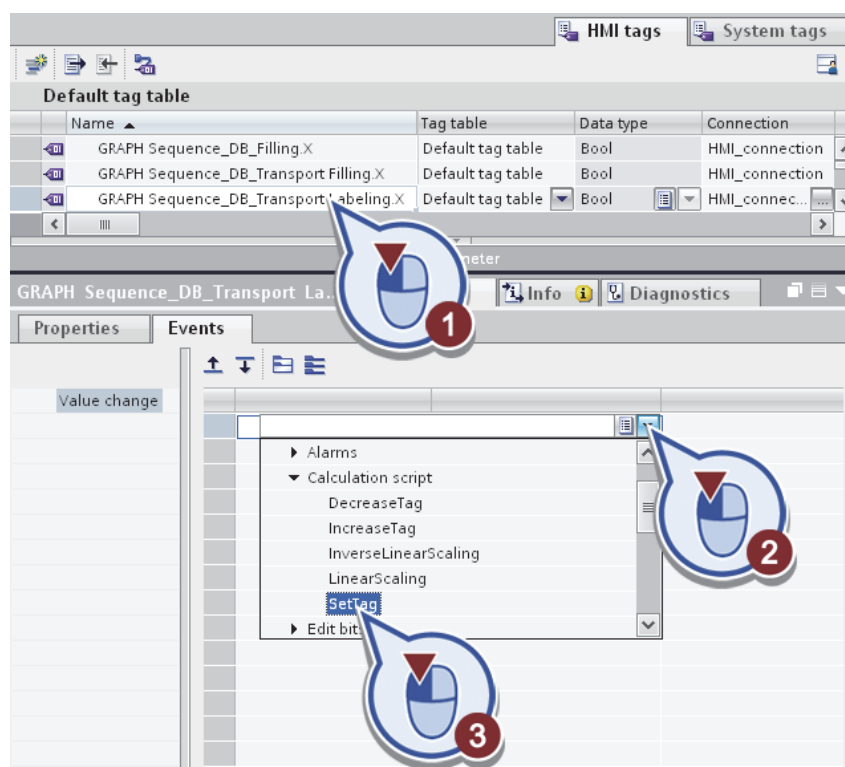


Рис. 3.50. Имитация тегов

Присвойте тег «Position_Bottle (1)» к функции:

– откройте вкладку Обзор;

– в разделе «HMI Panel» > «HMI Tags» выберите «Default tag table»;

– назначить функции тег «Position_Bottle (1)».

Сохраните проект.

7. Создание гистограммы

Для визуализации гистограммы, выполните следующие действия:

В боковой панели откройте «Elements».

Вставьте объект «Bar»:

– выберите объект «Bar»;

– масштаб гистограммы сделайте примерно до той же высоте, что и наполнительная станции (рис. 3.51).

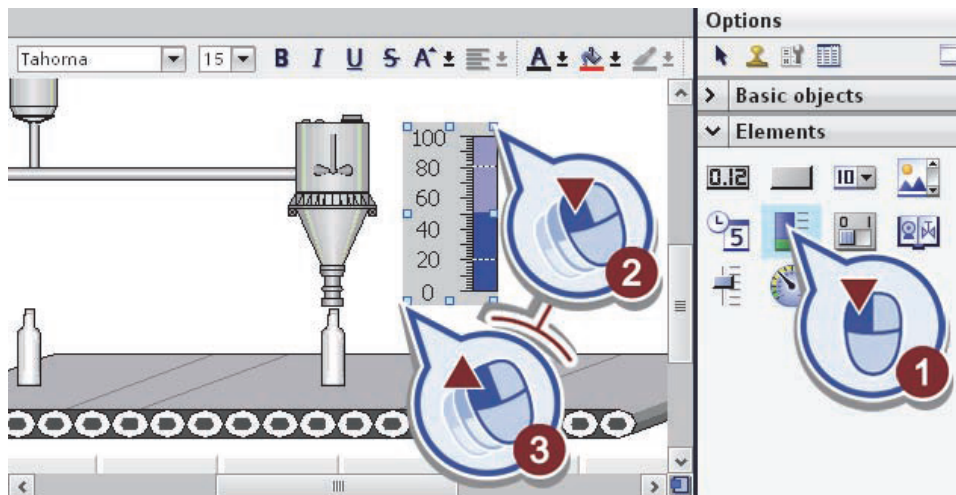


Рис. 3.51. Масштабирование гистограммы

Установите максимальное значение шкалы на «10» (рис. 3.52):

- выберите гистограмму.
- откройте вкладку «Properties».
- в общих свойств «General» введите «10» в качестве максимального значения процесса.

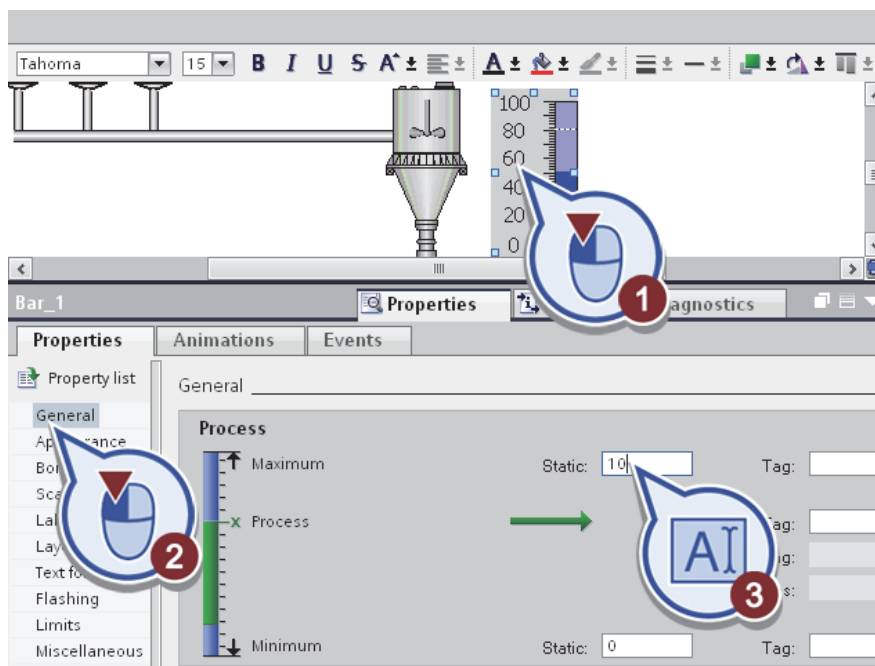


Рис. 3.52. Установка максимального значения шкалы

Создание ссылки значение индикатора на «GRAPH_Count_Bottle» (рис. 3.53):

- откройте вкладку «Обзор»;
- выполнив шаги «S7-300 Master» > «PLC Tags» > «Tags GRAPH Sequence» выберите тег «GRAPH_Count_Bottle».

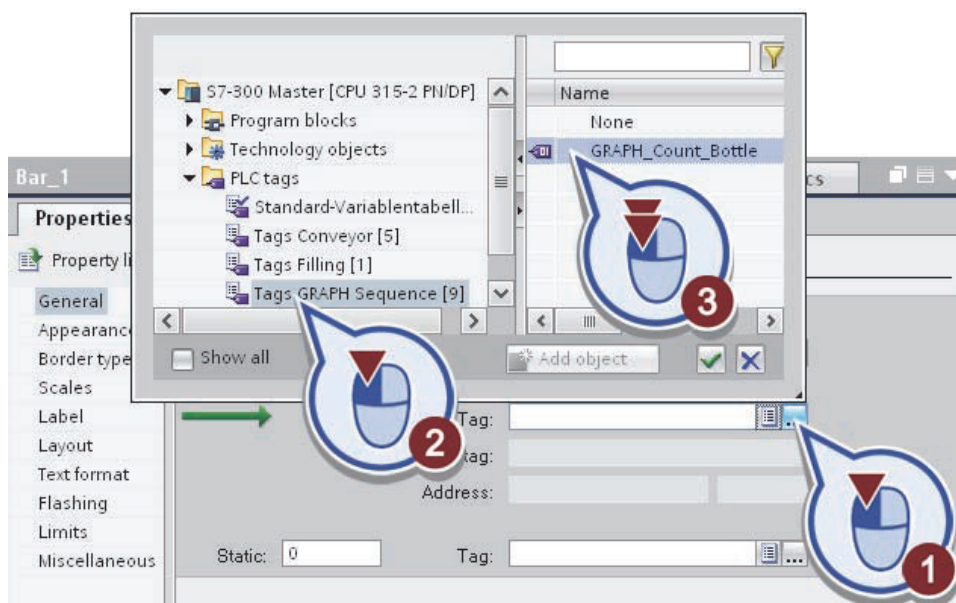


Рис. 3.53. Связь гистограммы с тегом

В свойствах откройте «Scales» и измените количество делений шкалы на «10» (рис. 3.54).

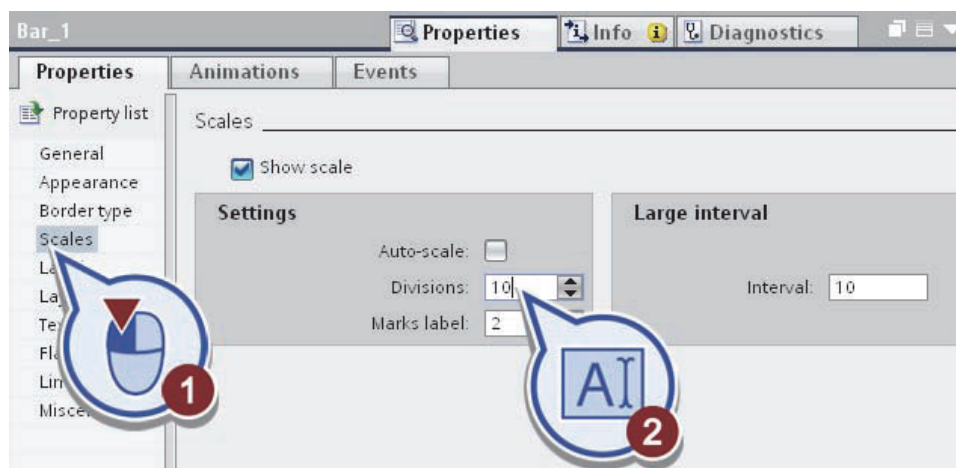


Рис. 3.54. Изменение количества делений шкалы

Сохраните проект.

8. Визуализация сигнальных ламп

Для визуализации сигнальных ламп, выполните следующие действия:

Откройте боковую вкладку «Toolbox» и выберите «Basic objects». Вставьте круг для визуализации первой сигнальной лампы (рис. 3.55):

- выберите «Circle» и перетащите его к емкостям с напитками;
- выберите зеленый как цвет фона круга.

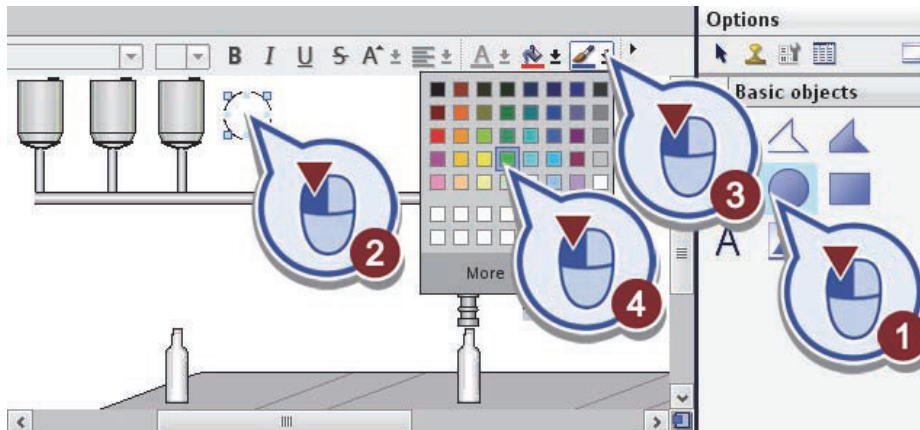


Рис. 3.55. Выбор цвета фона круга

Создайте анимацию первой сигнальной лампы (рис. 3.56):

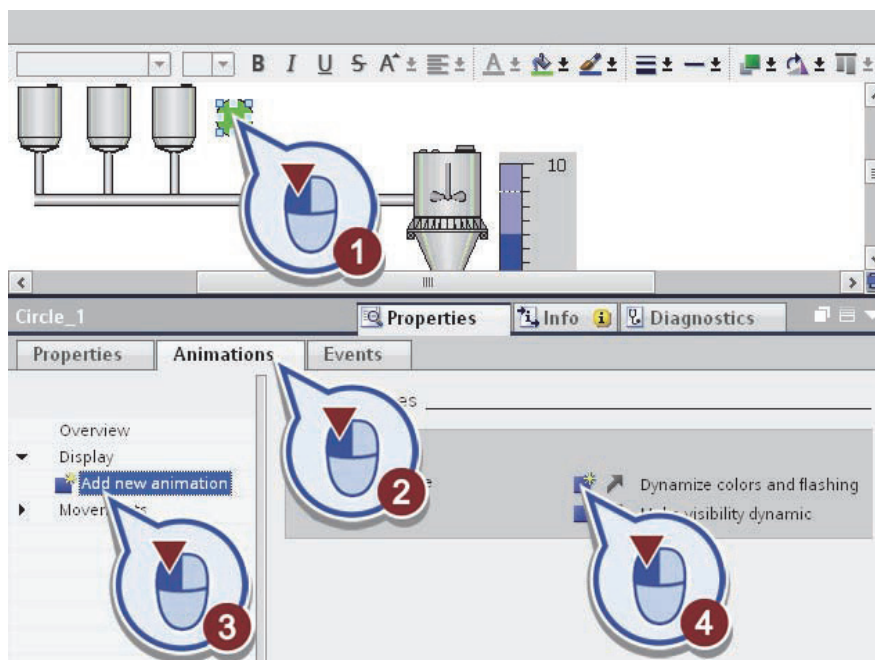


Рис. 3.56. Анимация первой сигнальной лампы

- выберите круг;
- откройте вкладку «Animations»;

- в разделе «Display» выберите команду «Add new animation»;
 - выберите функцию «Dynamize colors and flashing».
- Откроется диалоговое окно «Appearance».
- Свяжите объект «Fill recipe ingredients» с тегом «X» (рис. 3.57):
- откройте вкладку Обзор;
 - проделав шаги «S7-300 Master» > «Program blocks» > «GRAPH_Sequence_DB» выберите «S2 Fill recipe ingredients»;
 - свяжите тег «X» двойным щелчком мыши.

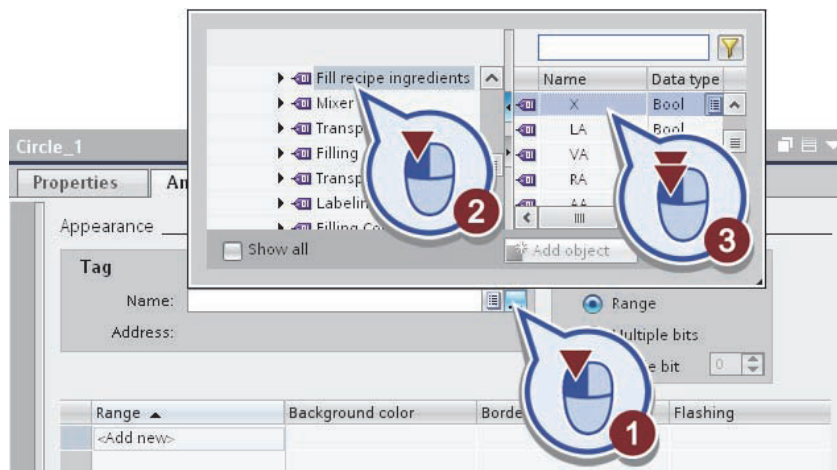


Рис. 3.57. Связь объекта с тегом

Введите «0» и «1» в качестве диапазона значений для тега. Для «1», выберите другой цвет фона и включите функцию «Flashing» (рис. 3.58).

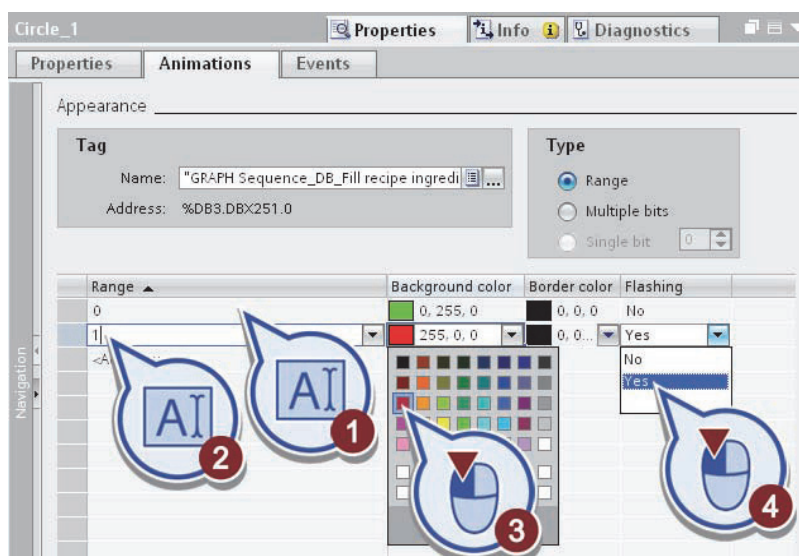


Рис. 3.58. Ввод диапазона значений тега

Скопируйте первую сигнальную лампу, перетащив ее в середину гистограммы, удерживая клавишу <Ctrl> (рис. 3.59).

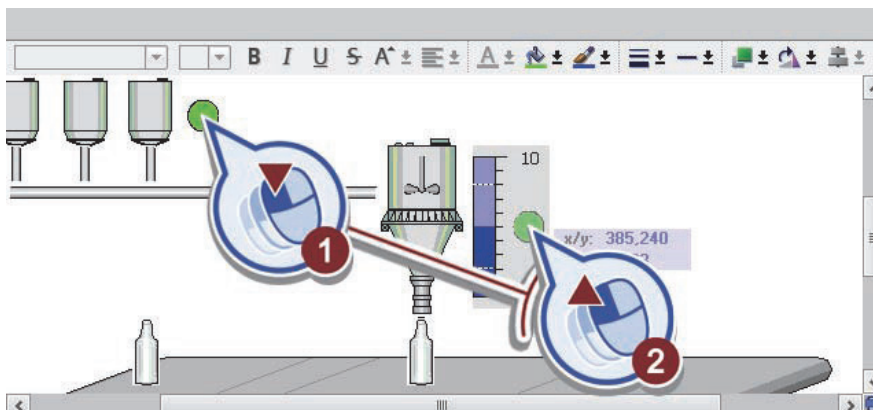


Рис. 3.59. Добавление второй сигнальной лампы

Создайте ссылку второй сигнальной лампы на тег «GRAPH Sequence_DB_Filling.X» (рис. 3.60):

- откройте вкладку Обзор.
- проделав шаги «HMI Panel» > «HMI Tags» > «Default tag table», выберите «GRAPH Sequence_DB_Filling.X» .

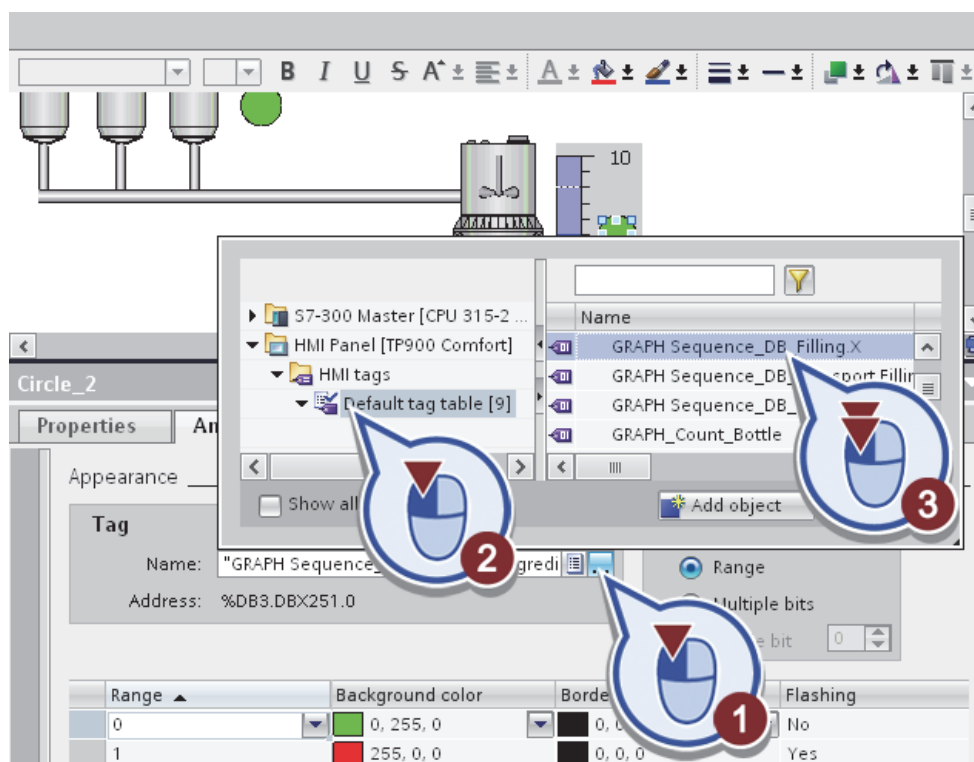


Рис. 3.60. Связь второй сигнальной лампы с тегом

Сохраните проект.

9. Визуализация маркировочной машины

Для визуализации маркировочной машины, выполните следующие действия (рис. 3.61):

Откройте «Basic objects».

Вставьте прямоугольник:

– выберите «Rectangle»;

– перетащите прямоугольник в правый конец конвейерной ленты.

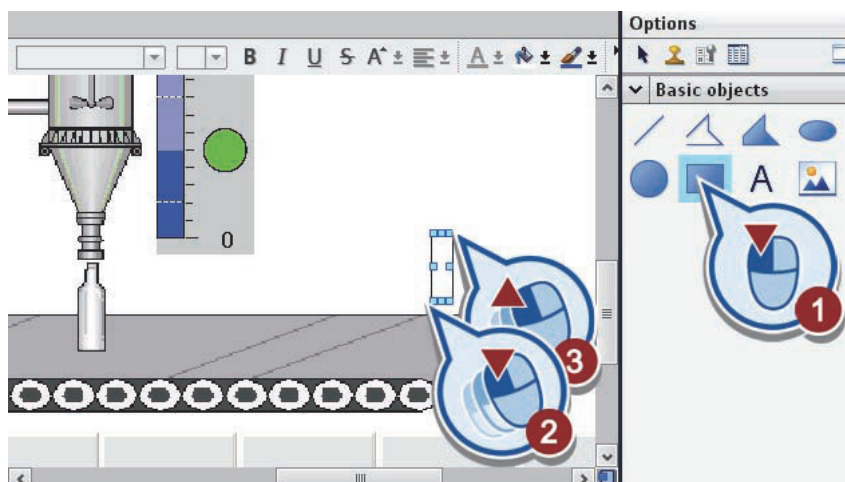


Рис. 3.61. Добавление маркировочной машины

Выберите зеленый как цвет фона (рис. 3.62).

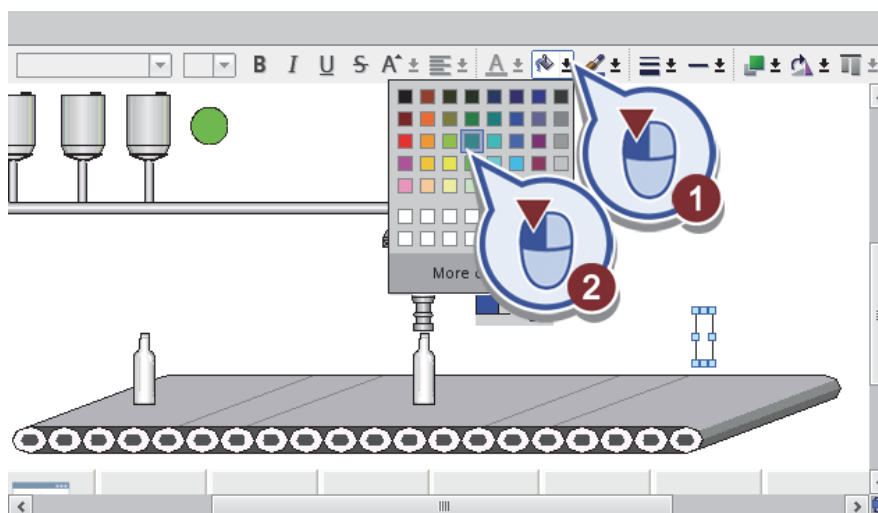


Рис. 3.62. Изменение фона

Создайте анимацию маркировочной машины (рис. 3.63):

– выберите прямоугольник;

- откройте вкладку «Animations»;
- в разделе «Display» нажмите на кнопку «Add new animation»;
- выберите команду «Dynamize colors and flashing».

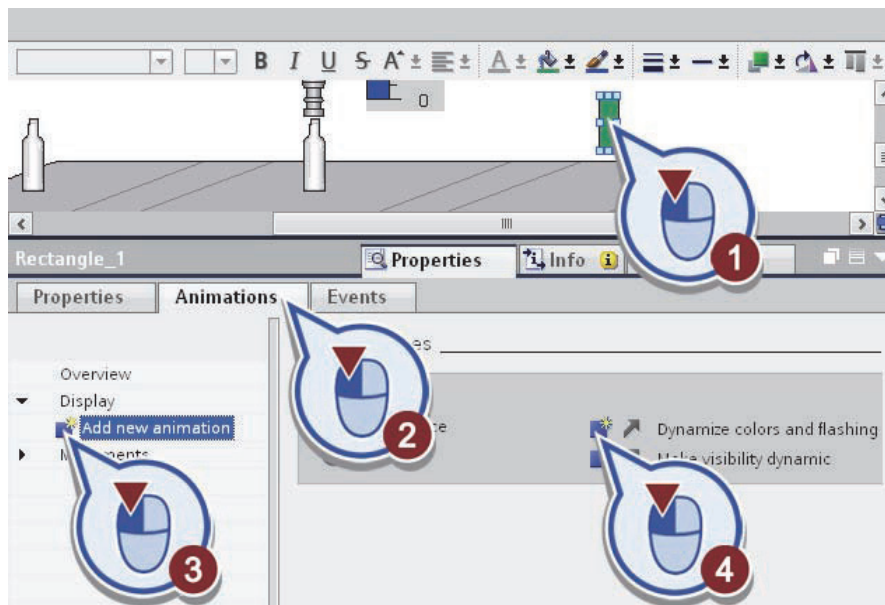


Рис. 3.63. Анимация маркировочной машины

Создание ссылки «Labeling» на тег «X» (рис. 3.64):

- откройте вкладку «Обзор»;
- проделав шаги «S7-300 Master» > «Program blocks» > «GRAPH_Sequence_DB», выберите «Labeling»;
- свяжите тег «X» двойным щелчком мыши.

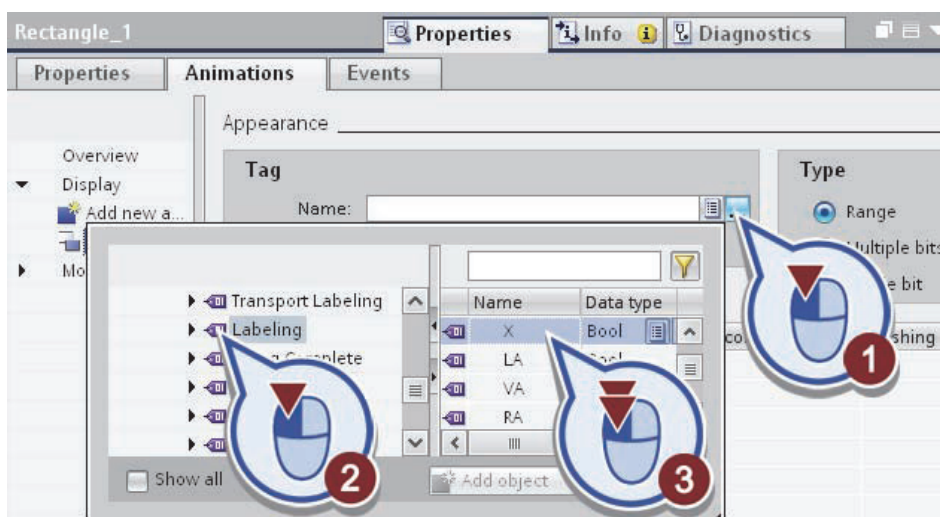


Рис. 3.64. Ссылка «Labeling» на тег «X»

Введите «0» и «1» в качестве диапазона значений для тега. Для «1», выберите другой цвет фона и включите функцию «Flashing» (рис. 3.65).

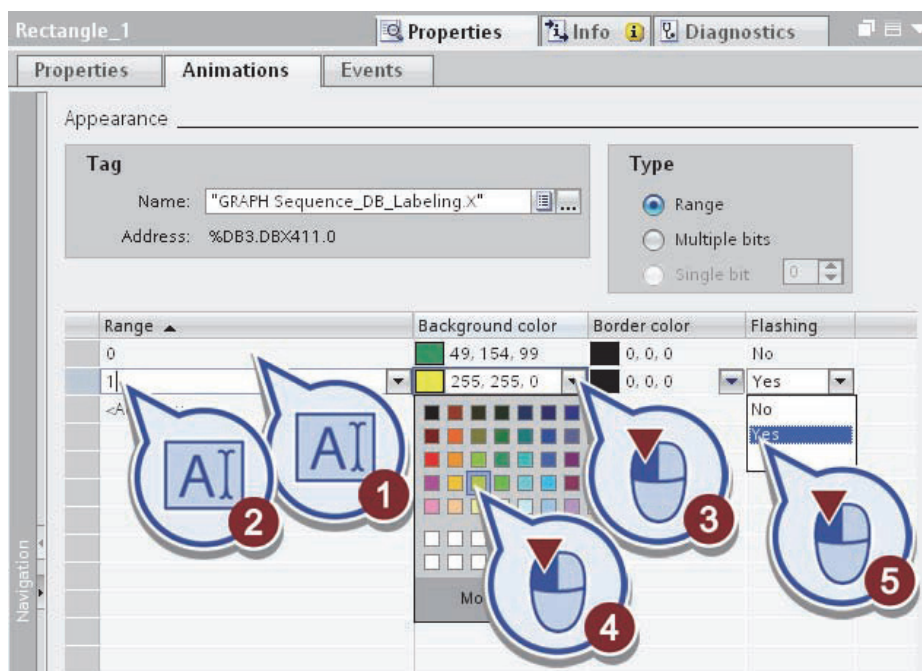


Рис. 3.65. Ввод диапазона значений для тега

В закладке «Elements», выберите объект «I/O field» и перетащите его на экран (рис. 3.66).



Рис. 3.66. Вставка объекта «I/O field»

Свяжите объект «I/O field» с тегом «Best_Before_Date» (рис. 3.67):

- выберите объект «I/O field»;
- откройте обзор тегов в разделе «General» на вкладке «Properties»;
- в разделе «S7-300 Master» > «PLC Tags» выберите «Tags Best_Before_Date»;

– двойным щелчком выберите тег «Best_Before_Date».

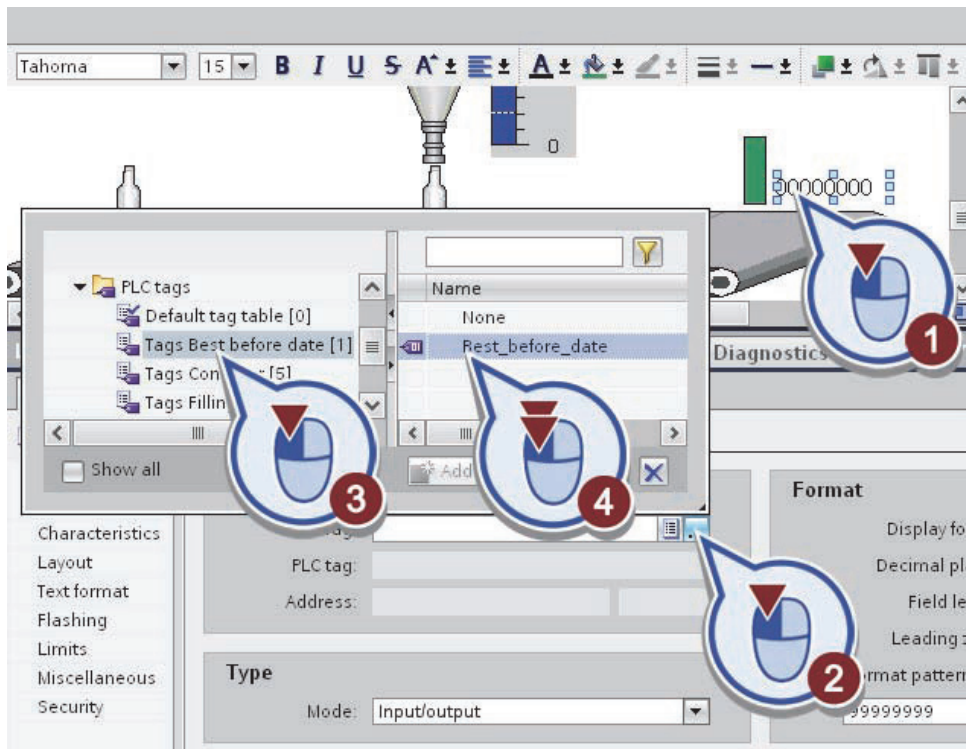


Рис. 3.67. Связь объекта «I/O field» с тегом «Best_Before_Date»

Во вкладке «Properties» изменить тип поля ввода / вывода на «Output» и формат отображения до четырех цифр (рис. 3.68).

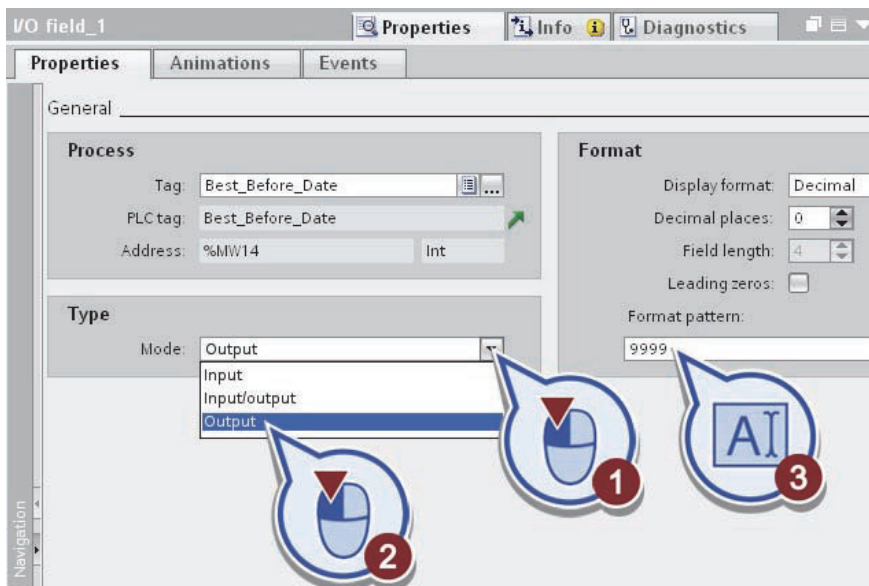


Рис. 3.68. Изменение типа поля ввода/вывода и формата отображения

Сохраните проект.

10. Визуализация переключателя

Для визуализации переключателя, выполните следующие действия (рис. 3.69):

Во вкладке «Libraries» откройте «Global libraries».

Вставьте переключателя:

– в каталоге проделайте шаги «Buttons-and-Switches» > «Master copies» и откройте папку «RotarySwitches»;

– перетащите переключатель «Rotary_RG» на экран.

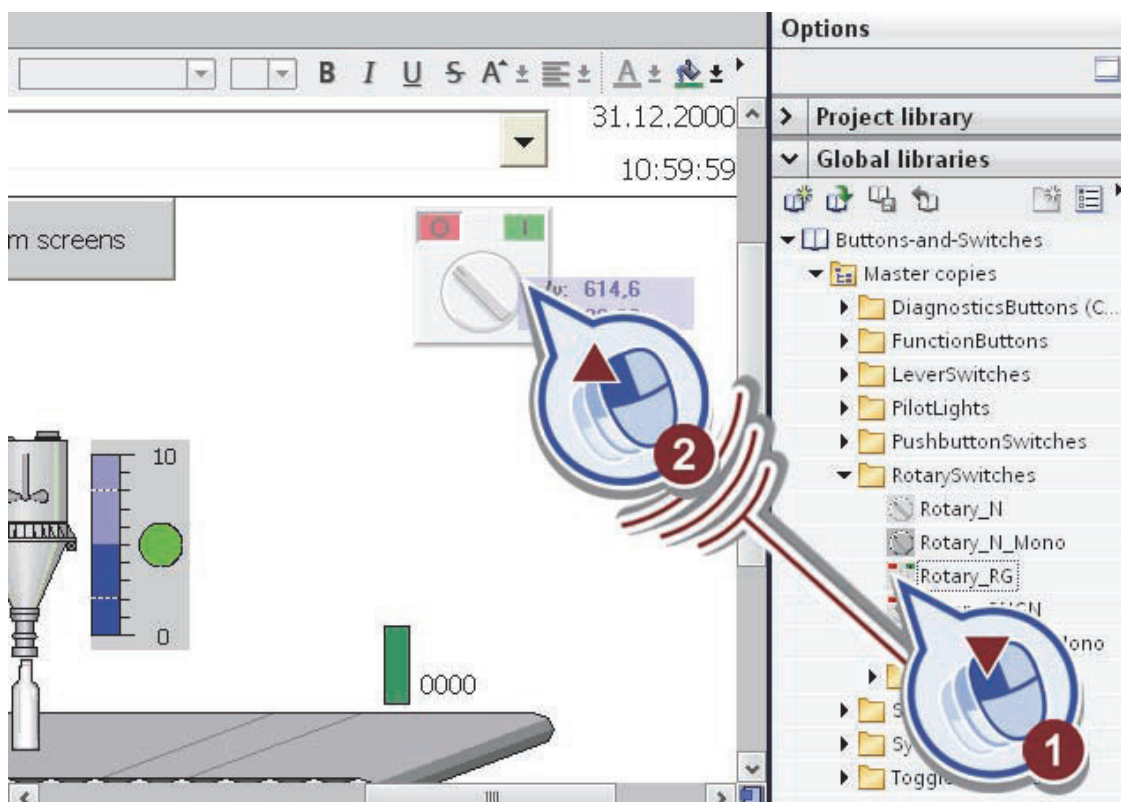


Рис. 3.69. Добавление переключателя

Создайте ссылку переключателя на тег «Start_GRAPH_Sequence» (рис. 3.70):

– выберите переключатель;

– во вкладке «Properties» в разделе «General» откройте обзор;

– в разделе «S7-300 Master» > «PLC Tags» > «Tags_GRAPH_Sequence» дважды щелкните тег «Start_GRAPH_Sequence».

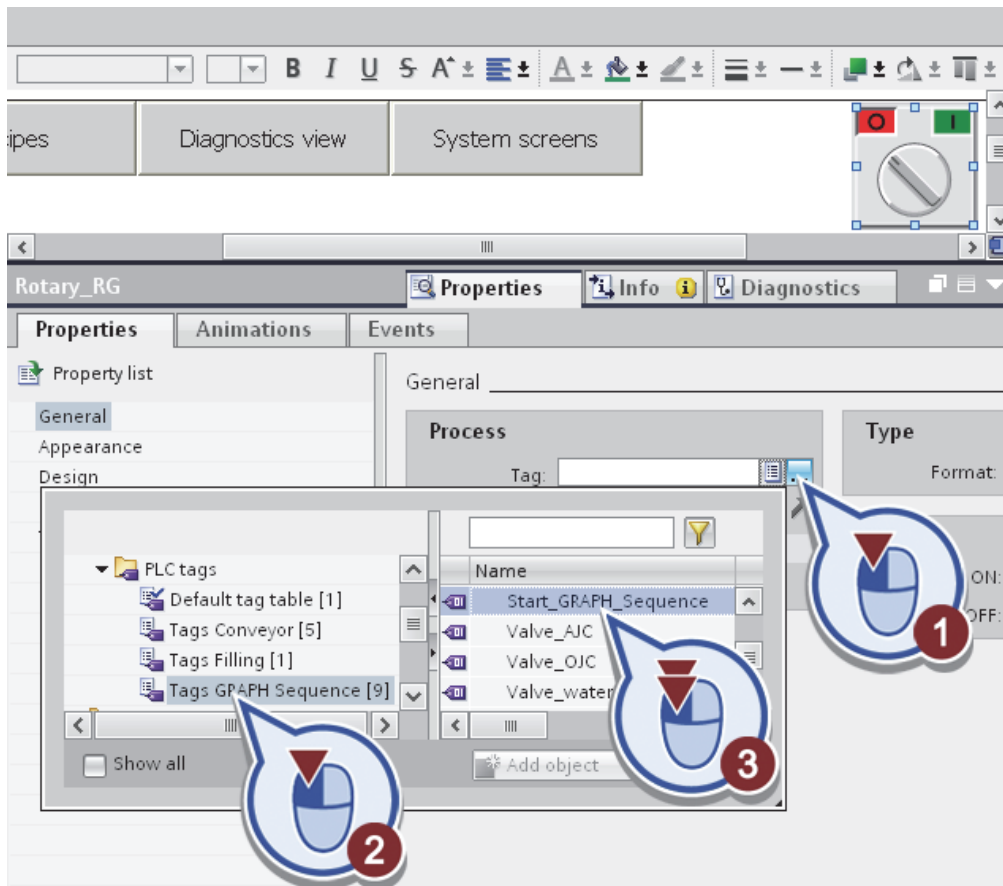


Рис. 3.70. Ссылка переключателя на тег «Start_GRAPH_Sequence»

В результате вы вставили переключатель и связали его с тегом «Start_GRAPH_Sequence».

11. Маркировки объектов на экране HMI

Для создания текстовых полей, выполните следующие действия (рис. 3.71):

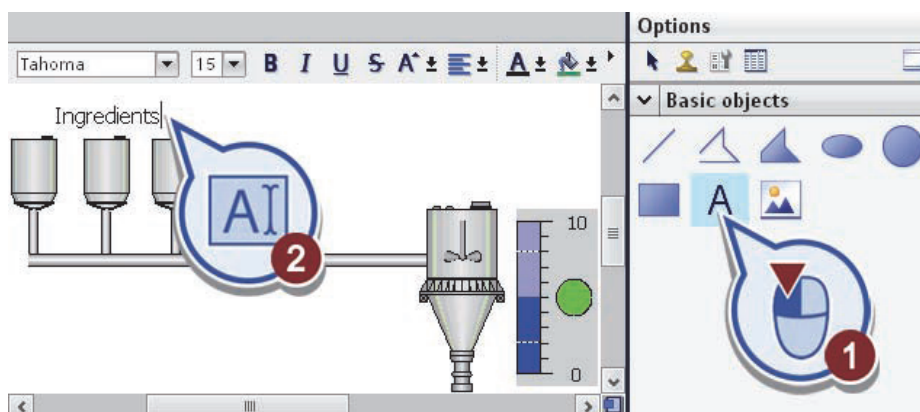


Рис. 3.71. Вставка текстового поля

1. Откройте «Basic objects».
2. Вставьте текстовое поле следующим образом:
 - выберите объект «Text field» и перетащите его над баком напитков;
 - введите «Ingredients».

Создайте текстовое поле для каждой емкости напитков и обозначьте маркировку баков буквами «O», «A» и «W» (рис. 3.72).

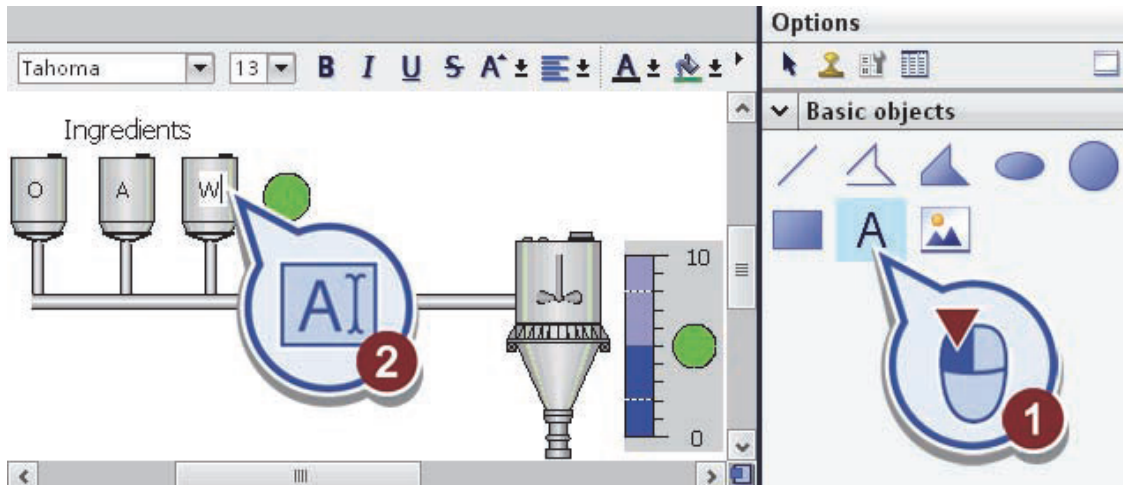


Рис. 3.72. Создание текстовых полей для каждой емкости

Создайте текстовое поле на наполнительной станции и назовите его с «Filling station / mixer» (рис. 3.73).

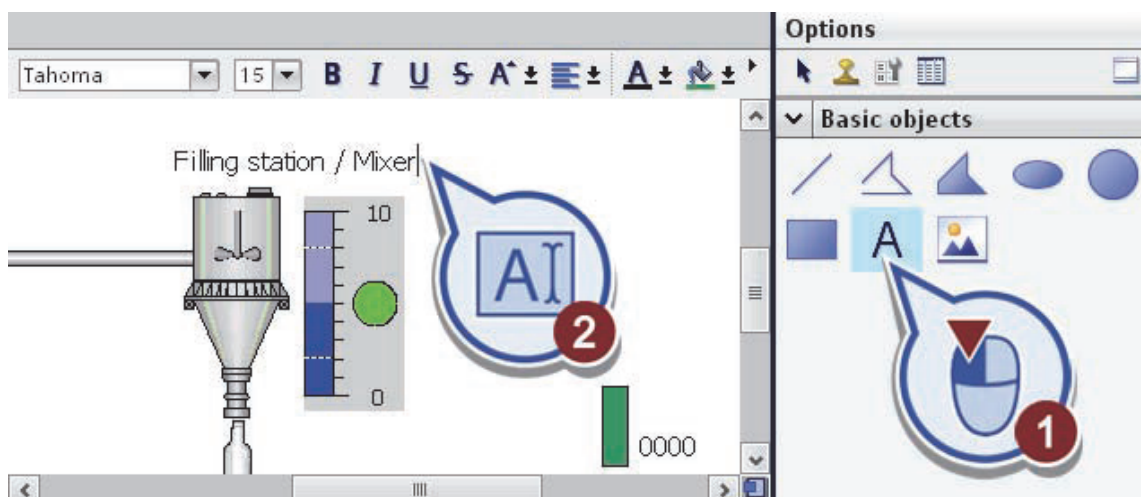


Рис. 3.73. Создание текстового поля на наполнительной станции

Создайте два текстовых поля, расположенных один над прямоугольником и один над полем ввода / вывода. Назовите их «Labeling station» и «Best before» (рис. 3.74).

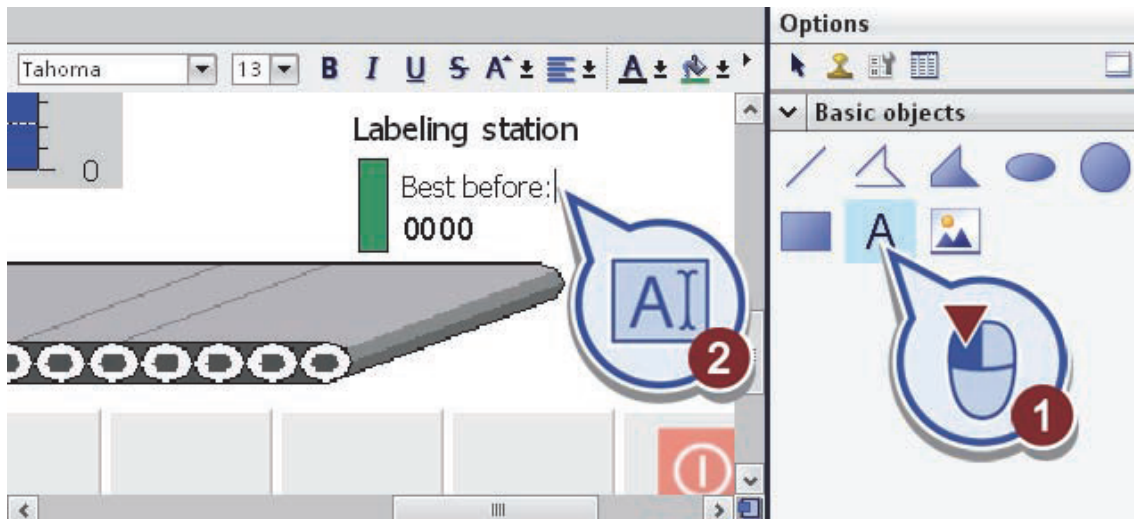


Рис. 3.74. Создание двух текстовых полей

Сохраните проект.

В результате вы успешно завершили создание проекта «Production» (рис. 3.75).

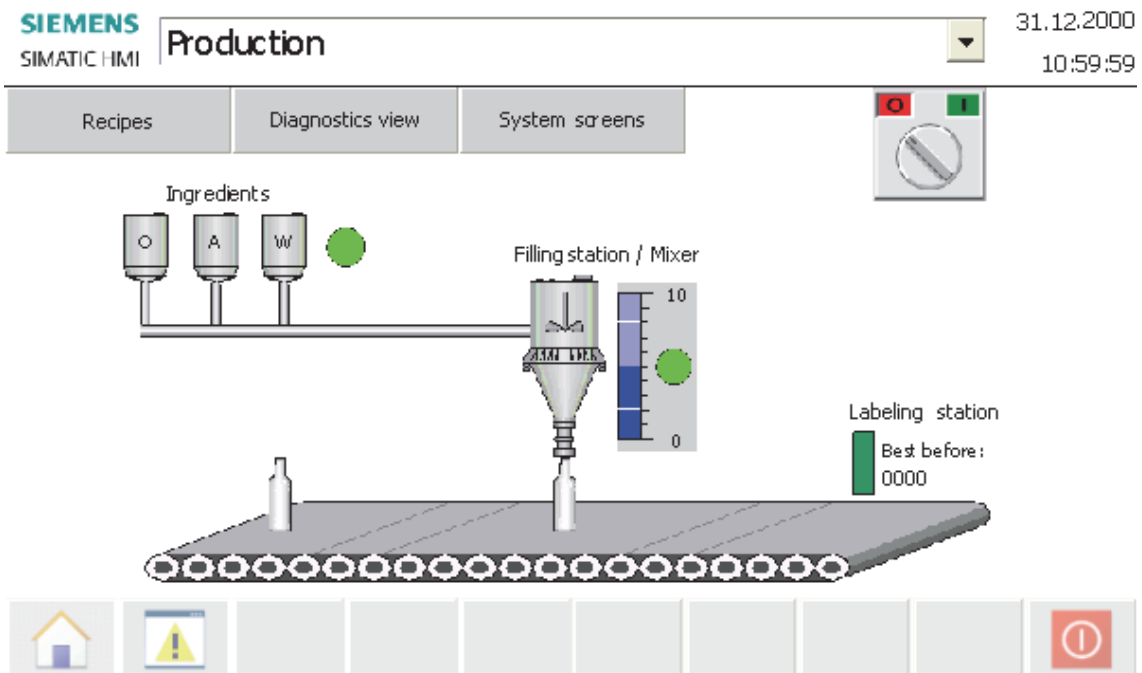


Рис. 3.75. Готовый проект

Лабораторная работа № 3

Студент(ка)

Цель работы

1) Перечислите основные этапы визуализации процесса.

2) Для чего осуществляется имитация значений тегов?

3) Как производится дублирование объектов и их свойств

Оглавление

КОНЦЕПЦИЯ TIA PORTAL	3
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1	8
SCADA-СИСТЕМА SIMATIC WINCC V11: ОСНОВНЫЕ РЕДАКТОРЫ И СОЗДАНИЕ ПРОЕКТА	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2	31
SCADA-СИСТЕМА SIMATIC WINCC V11: РАБОТА С ВИРТУАЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ	31
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3	39
SCADA-СИСТЕМА SIMATIC WINCC V11: СОЗДАНИЕ МНЕМОСХЕМЫ ПРОЦЕССА НАПОЛНЕНИЯ ТАРЫ	39

Учебное издание

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ**

Лабораторный практикум

Барашко Олег Георгиевич

Редактор *О. В. Глатанкова*
Компьютерная верстка *О. В. Глатанковой*
Корректор *О. В. Глатанкова*

Издатель:

УО «Белорусский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя,

изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/227 от 20.03.2014.

Ул. Свердлова, 13а, 220006, г. Минск.