



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический
институт (технический университет)»

Кафедра систем автоматизированного проектирования и
управления

О.В. Ершова, А.М. Полякова

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ КОМПОНЕНТНАЯ СРЕДА
РАЗРАБОТКИ WONDERWARE DEVELOPMENT STUDIO.
СОЗДАНИЕ ПРИЛОЖЕНИЙ INTOUCH NMI**

Часть 2

Методические указания к
лабораторным работам

Санкт-Петербург
2018

УДК 004.9SCADA: 681.5 (075.4)

О. В. Ершова, А. М. Полякова Интегрированная компонентная среда разработки Wonderware Development Studio. Создание приложений InTouch HMI. Часть 2. Метод. указания. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2018. – 38 с.

Методические указания предназначены для выполнения цикла лабораторных работ «Изучение SCADA-системы InTouch».

Рассматриваются основные функции SCADA HMI InTouch: события в системе, алармовые ситуации, тренды реального времени, аналитические кривые, обмен данными по DDE-протоколу и предлагаются упражнения для их освоения.

Методические указания предназначены для студентов направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» при изучении дисциплины «Интегрированные системы проектирования и управления»; соответствуют рабочей программе дисциплины.

Ил. 35, библиогр. 6 назв.

Рецензент: Е.А. Гордина, начальник Учебного центра «Севзапмотажавтоматика».

Утверждены на заседании учебно-методической комиссии факультета информационных технологий и управления « 24 » января 2018 г.

Рекомендованы к изданию РИСо СПбГТИ(ТУ).

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4	5
4.1 Тренды реального времени. Архивные тренды	5
4.2 Цель работы	8
4.3 Выполнение работы	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5	14
5.1 Алармы и события.....	14
5.2 Типы алармов	14
5.3 Типы событий.....	15
5.4 Цель работы	16
5.5 Выполнение работы	16
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6	23
6.1 Коммуникации ввода/вывода.....	23
6.2 Протокол DDE	24
6.3 Цель работы	25
6.4 Выполнение работы	25
ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ	29
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Алгоритм разработки приложения	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Индивидуальные задания.....	33

ВВЕДЕНИЕ

Во второй части методических указаний рассматриваются проблемы возникновения алармовых ситуаций, возможности их регистрации и подтверждения в InTouch HMI, создания трендов реального времени, исторических трендов и их конфигурирование, обмен информацией между Windows-приложениями по DDE-протоколу.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

4.1 Тренды реального времени. Архивные тренды

В InTouch HMI существует возможность графического представления значений технологических параметров во времени, хранения информации о параметрах с целью их дальнейшего анализа, что способствует лучшему пониманию динамики процесса.

Тренды - это мастера, которые позволяют представить в виде графика зависимость значения переменной (тега) за период времени. Существует три различных вида трендов:

- **тренды реального времени (Real-Time Trend)**, отображают на графике зависимость значений 4 тегов в реальном масштабе времени;

- **исторические тренды (Historical Trend)**, отображают на графике зависимость значений 4 тегов во времени за прошедший период;

- **16-ти перьевой тренд (16 Pen trend)**, который отображает до 16 тегов в реальном масштабе времени.

Количество трендов, которые могут быть помещены в окно – неограниченно. Все виды трендовых объектов можно настроить для одновременного отображения данных нескольких тегов.

InTouch HMI позволяет сконфигурировать следующие параметров для трендов:

- диапазон тренда по времени;
- диапазон тренда по значению;
- разрешение сетки;
- положение меток времени и значений;
- цвета и перья.

Основными видами трендов являются тренды реального времени и архивные.

Тренды реального времени являются динамическими. Во время выполнения приложения они постоянно обновляются, позволяя вычерчивать изменения

четырёх локальных тэгов или выражений. На рисунке 1 представлены внешний вид тренда реального времени, а также окно настройки перьев данного тренда в среде Window Maker.

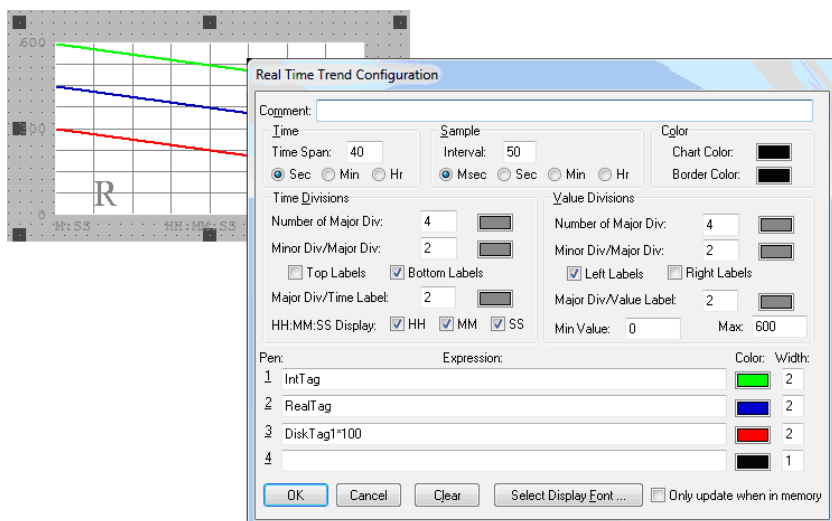


Рисунок 1

На рисунке 2 представлена русскоязычная версия окна настройки перьев тренда реального времени.

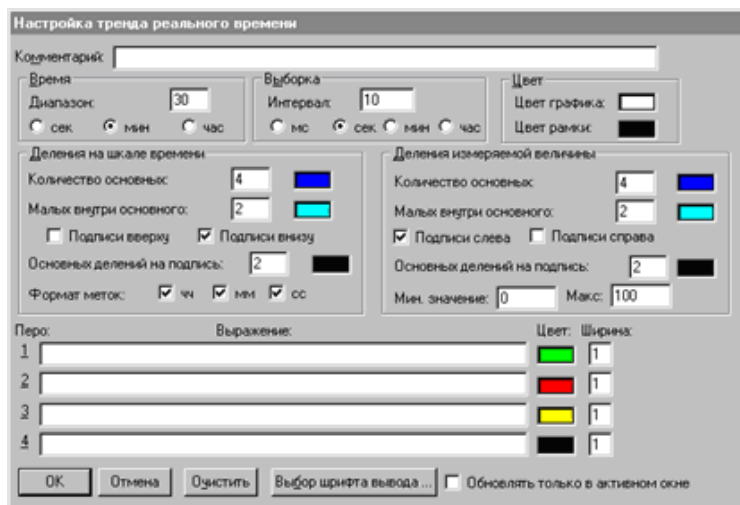


Рисунок 2

Архивные тренды позволяют получить "снимок" данных, зафиксированных в прошлом на определенную дату и время. Они не являются динамическими. В отличие от трендов реального времени, архивные тренды обновляются только в случае получения соответствующей инструкции путем выполнения Quick-сценария или действия оператора, например, нажатия кнопки. На рисунке 3 представлены архивный тренд и окно конфигурации тренда.

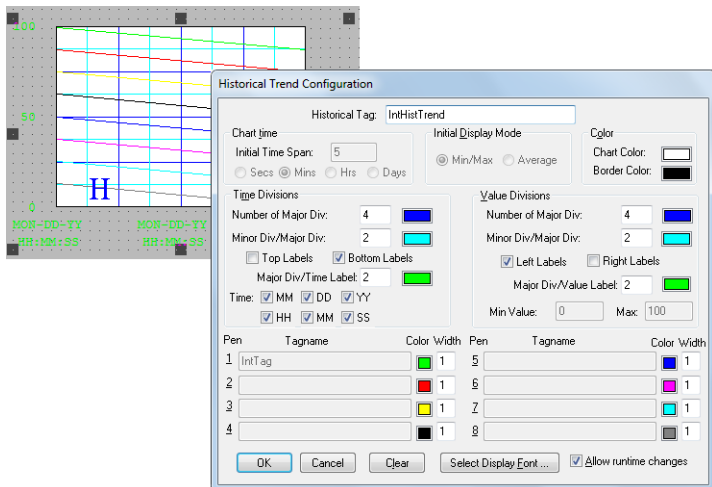


Рисунок 3

На рисунке 4 представлена русскоязычная версия окна конфигурации архивного тренда.

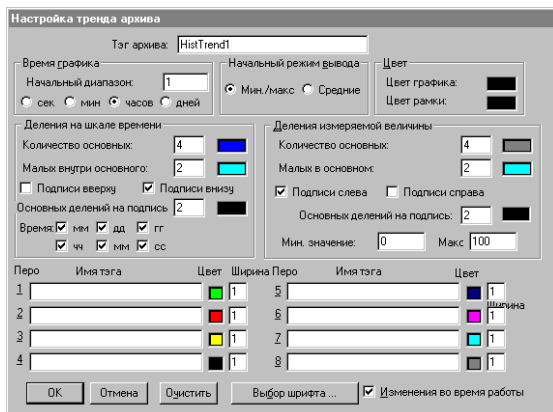


Рисунок 4

4.2 Цель работы

В результате выполнения работы необходимо:

- сконфигурировать график для отображения изменения значений различных типов переменных базы данных в реальном времени;
- сконфигурировать график для отображения архивных значений переменных из базы данных.

4.3 Порядок выполнения работы

1 Создайте новое окно с наименованием **Lab4**, свойства которого соответствуют окнам предыдущих лабораторных работ.

2 В словаре переменных **Tag Name Dictionary** определите следующие переменные:

- **RealTag:**

Initial Value – 0, Type - Memory Real, 0 – 500;

- **IntTag:**

Initial Value – 0, Type - Memory Integer, 0 – 500.

Также проверьте наличие в базе данных переменной **DiscTag1** со следующими свойствами: Initial Value – Off, Type - Memory Discrete.

3 В окне **Lab4** и из панели инструментов **Drawing** нарисуйте график реального времени. На рисунке 5 представлена иконка для рисования данного объекта.

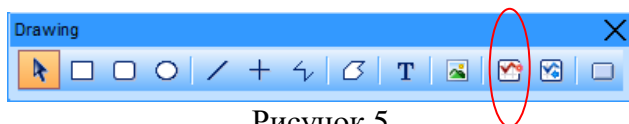


Рисунок 5

Рядом с графиком из панели инструментов **Wizards** прорисуйте слайдеры из категории **Sliders** и исполнительную кнопку управления дискретным тэгом, пример создания которой представлены в предыдущих работах. В результате получится окно, представленное на рисунке 6.

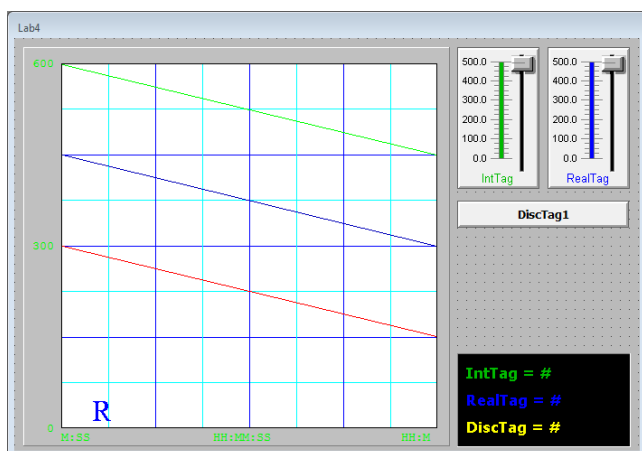


Рисунок 6

4 Назначьте графическим объектам **Sliders** введенные переменные **RealTag** и **IntTag**, как показано на рисунке 7 для одной из переменных.

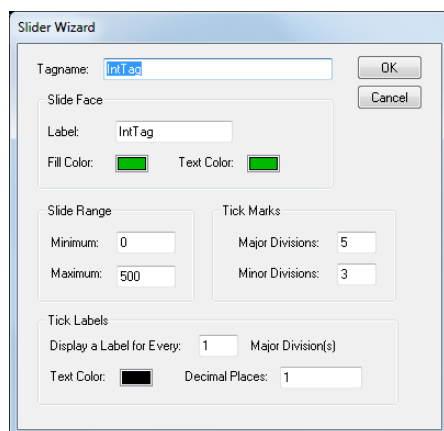


Рисунок 7

Для слайдеров возможно определение следующих свойств – диапазона переменной, цвета и наименования её на слайдере, цена деления и других свойств. Введите для них диапазоны переменных по правой кнопке мыши в **Properties** слайдеров **Minimum= 0** и **Maximum=100**.

5 Для прорисовки графика укажите его свойства, вызвав по правой кнопке мыши окно конфигурации

Properties. На экране появится окно, представленное на рисунке 8.

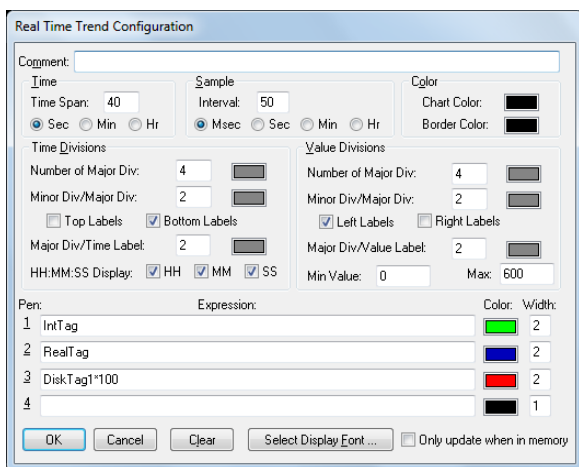


Рисунок 8

В окне конфигурации назначьте перьям графика переменные RealTag, IntTag, а также алгебраическое выражение DiskTag1 * 100.

Внимание! Не указывайте для перьев те же цвета, что у сетки графика и фона графика, иначе цвета сольются.

6 Перейдите в среду исполнения, подвигайте слайдеры и понажимайте кнопку DiskTag1. Посмотрите отображение информации на тренде реального времени, пример представлен на рисунке 9.

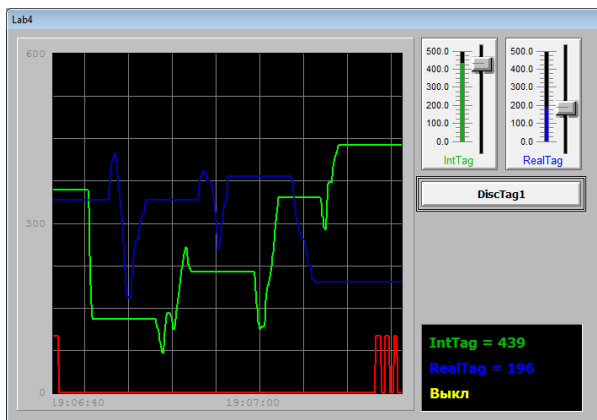


Рисунок 9

* * *

Для конфигурирования архивного тренда необходимо внести соответствующие изменения в базу данных приложения InTouch HMI.

7 Настройте сохранение значений переменной в базе данных для использования прорисовки ее состояния на архивном тренде, а также ее сохранение в приложении InTouch

Для этого необходимо:

а в Tagname Dictionary выбрать IntTag и отметить Log Data, как показано на рисунке 10;

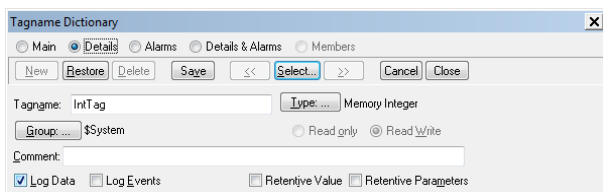


Рисунок 10

б в меню Special выбрать Configure, а затем – Historical Logging. Откроется соответствующее окно;

в выбрать Enable Historical Logging (разрешить сохранение данных) и нажмите кнопку ОК.



Рисунок 11

8 В словаре переменных создайте переменную типа HistTrend

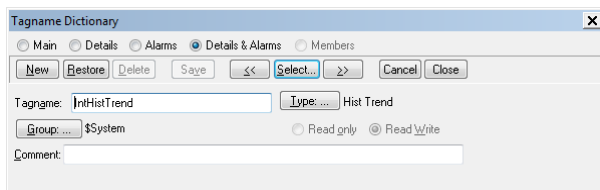


Рисунок 12

9 На панели инструментов **Drawing** выберите архивный тренд **Historical Trend** и нарисуйте график. На рисунке 13 представлена иконка для рисования данного объекта.

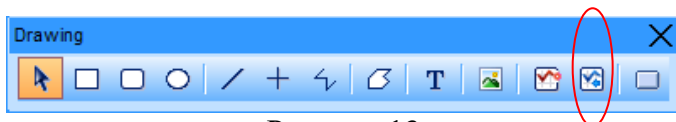


Рисунок 13

Разместите тренды рядом друг с другом.

10 Откройте окно конфигурации архивного тренда, двойным нажатием левой клавишей мыши на объекте. На экране появится окно конфигурации, в котором необходимо указать соответствующие настройки по отображению графика, как показано на рисунке 14.

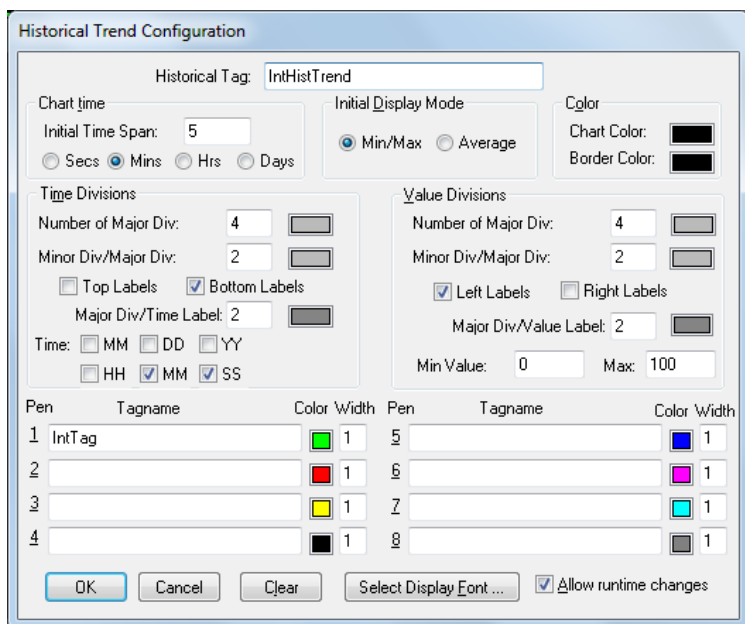


Рисунок 14

В окне конфигурации укажите исторический тег, свяжите перо исторического тренда с переменной, значения которой сохраняются в базе данных, а также настройте время отображение графика в минутах и секундах.

11 Запустите среду **Window Viewer**. Щелчком левой клавишей мыши на объекте архивный тренд настройте отображение переменной **IntTag**, т.е. настройте период отображения переменной (может быть ближайшие минуты, когда Вы изменяли положения слайдера **IntTag**). Окно настройки архивного тренда в среде исполнения представлено на рисунке 15.

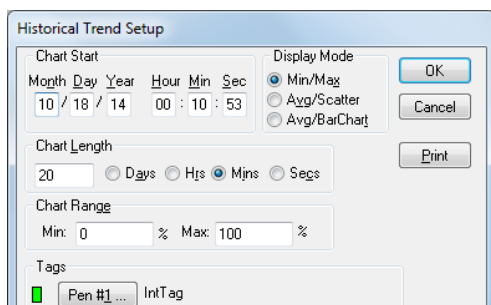


Рисунок 15

12 Свяжите данное окно с кнопкой **Lab4** из окна **Menu**, для вызова по этой кнопке и отображения на экран окна с трендами реального времени.

Проверьте работу Вашего приложения.

13 Результаты выполнения работы представьте преподавателю на дисплее в среде **Window Viewer**.

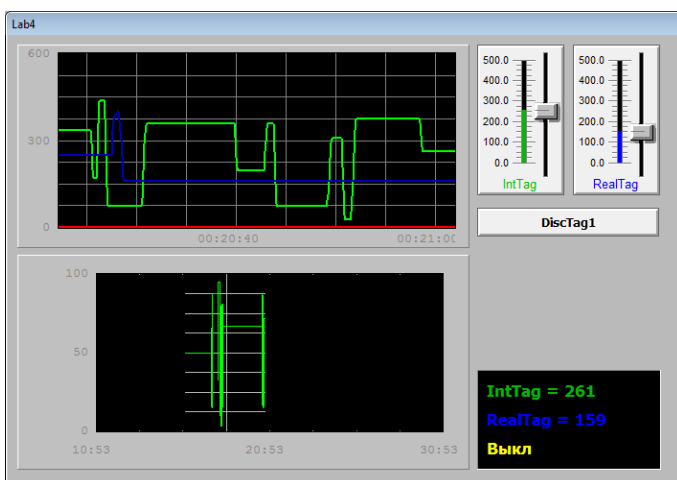


Рисунок 16

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

5.1 Алармы и события

В системе InTouch действуют два вида оповещений, информирующих оператора о протекании процесса: алармы и события.

Алармы представляют собой предупреждения о тревожных состояниях процесса, которые требуют отклика оператора. Типичный случай генерации аларма – превышение каким-либо параметром процесса предела, определенного пользователем, например, когда значение выходит за верхний пороговый уровень. Это вызывает состояние **неквитированного аларма**, который используется для того, чтобы уведомить оператора о проблеме. Если оператор **квитирует аларм**, система переводит аларм в квитированное состояние.

События представляют собой сообщения о нормальном состоянии системы и не требуют отклика оператора. Типичный случай генерации события – вход оператора в систему InTouch.

Любой тэг можно сконфигурировать в словаре тэгов так, чтобы он позволял контролировать определенное событие. Если тэг определен в словаре с параметрами контроля за событиями, сообщение о событии регистрируется в системе алармов при каждом изменении значения данного тэга.

5.2 Типы алармов

Алармы InTouch HMI подразделяются на несколько основных категорий в зависимости от их характеристик. В стандартной системе алармов все алармы подразделяются на пять основных *типов*: Дискретный, Отклонение, Скорость изменения, Значение и SPC. Каждому аларму можно присвоить переменную, настроить регистрацию

аларма, его печать и экран для отображения типа аларма. В таблице 1 представлены типы алармов.

Таблица 1 – Типы алармов

Тип аларма	Состояние аларма
DISC	Дискретный
LDEV	Отклонение значительное
SDEV	Отклонение незначительное
ROC	Скорость изменения
SPC	SPC
Значение LoLo	LOLO
Значение Low	LO
Значение High	HI
Значение HiHi	HHI

5.3 Типы событий

InTouch HMI подразделяет события на основные категории в соответствии с их характеристиками. В таблице 2 представлены типы событий.

Таблица 2 – Типы событий

Тип события	Состояние аларма
ACK	Аларм квитирован
ALM	Произошел аларм
EVT	Произошло событие аларма
RTN	Тэг вернулся к нормальному состоянию из аларма
SYS	Произошло событие системы
USER	\$Operator изменился
DDE	Значение тэга было получено от клиента DDE
LGC	Quick-сценарий изменил значение тэга
OPR	Оператор ввел значение переменной

Первые шесть из перечисленных событий конфигурируются автоматически, если разрешена регистрация событий. Три других события необходимо определить для каждого тэга в словаре тэгов.

5.4 Цель работы

В результате выполнения работы необходимо:

- сконфигурировать стандартный объект для отображения алармов и событий;
- разработать скрипт для подтверждения алармов.

5.5 Выполнение работы

1 Создайте новое окно с наименованием **Lab5**.

2 Скопируйте в окно Lab5 объекты из окна Lab4 и разместите их так, как показано на рисунке 17.

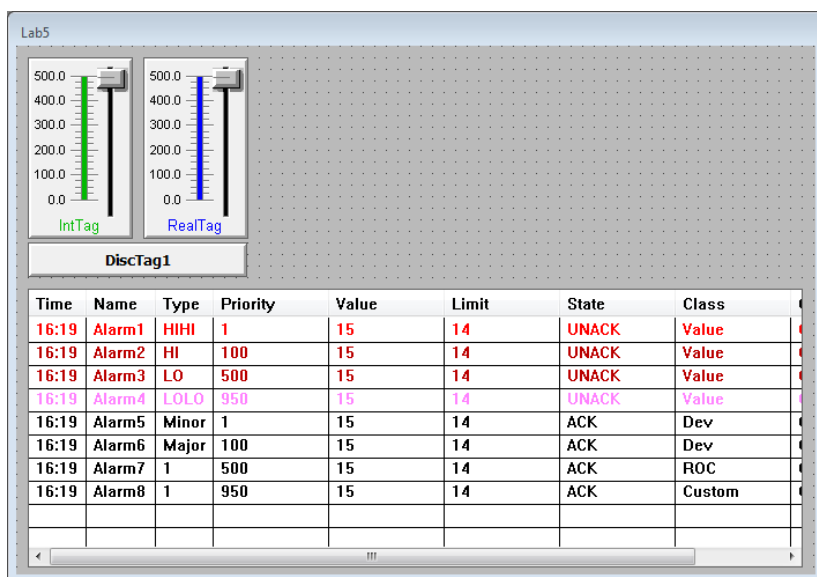


Рисунок 17

3 Из библиотеки Wizards-объектов из категории Alarm Displays выберите инструмент **Dist Alarm Display**, стандартное алармовое окно (рисунок 17).

4 В словаре переменных **Tag Name Dictionary** для тегов **RealTag**, **IntTag**, **DiscTag1** определите алармовые диапазоны и приоритеты событий, как показано на рисунке 18-20.

Tagname Dictionary

Main Details Alarms **Details & Alarms** Members

New Restore Delete Save << Select... >> Cancel Close

Tagname: RealTag Type: Memory Real

Group: \$System Read only Read Write

Comment: Двухконтурный регулятор

☒ Log Data ☐ Log Events ☐ Retentive Value ☐ Retentive Parameters

Initial Value: 250 Min Value: 0 Deadband: 0

Eng Units: Max Value: 500 Log Deadband: 0

ACK Model: ☒ Condition ☐ Event Oriented ☐ Expanded Summary Alarm Comment:

	Alarm Value	Priority	Alarm Inhibitor		Alarm Value	Priority	Alarm Inhibitor	Value Deadband
<input type="checkbox"/> LoLo	0	1		<input type="checkbox"/> High	400	1		0
<input checked="" type="checkbox"/> Low	100	1		<input type="checkbox"/> HIHi	0	1		

% Deviation Target Priority Alarm Inhibitor Deviation Deadband %

☐ Minor Deviation 0 1 0 1 0

☐ Major Deviation 0 1 0 1 0

☐ Rate of Change 0 % per: Sec Min Hr Priority: 1 Alarm Inhibitor

Рисунок 18

Tagname Dictionary

Main Details Alarms **Details & Alarms** Members

New Restore Delete Save << Select... >> Cancel Close

Tagname: IntTag Type: Memory Integer

Group: \$System Read only Read Write

Comment:

☒ Log Data ☐ Log Events ☐ Retentive Value ☐ Retentive Parameters

Initial Value: 250 Min Value: 0 Deadband: 0

Eng Units: Max Value: 500 Log Deadband: 0

ACK Model: ☒ Condition ☐ Event Oriented ☐ Expanded Summary Alarm Comment:

	Alarm Value	Priority	Alarm Inhibitor		Alarm Value	Priority	Alarm Inhibitor	Value Deadband
<input checked="" type="checkbox"/> LoLo	50	1		<input type="checkbox"/> High	400	200		0
<input checked="" type="checkbox"/> Low	100	200		<input type="checkbox"/> HIHi	450	1		

% Deviation Target Priority Alarm Inhibitor Deviation Deadband %

☐ Minor Deviation 0 1 0 1 0

☐ Major Deviation 0 1 0 1 0

☐ Rate of Change 0 % per: Sec Min Hr Priority: 1 Alarm Inhibitor

Рисунок 19

Tagname Dictionary

Main Details Alarms **Details & Alarms** Members

New Restore Delete Save << Select... >> Cancel Close

Tagname: DiskTag1 Type: Memory Discrete

Group: \$System Read only Read Write

Comment: AccessLevel

☐ Log Data ☐ Log Events ☐ Retentive Value

Initial Value: On Off On Msg: Вкл Off Msg: Выкл

ACK Model: ☒ Condition ☐ Event Oriented ☐ Expanded Summary Alarm Comment:

	Alarm State	Priority	Alarm Inhibitor
<input type="checkbox"/> On	Off	999	

Рисунок 20

5 Сконфигурируйте отображение событий, щелкнув в среде разработки левой клавишей мыши на алармовом объекте. На экране появится окно **Alarm Configuration, представленное на рисунке 21.**

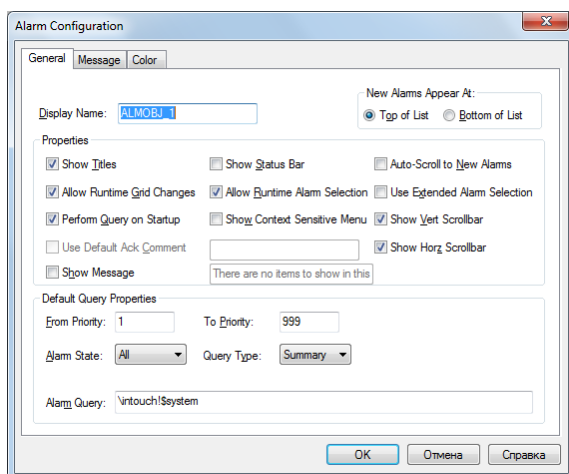


Рисунок 21

Во вкладке **Message** окна **Alarm Configuration** настройте формат отображения информации – шрифт, дата, поля таблицы алармов, пример представлен на рисунке 22.

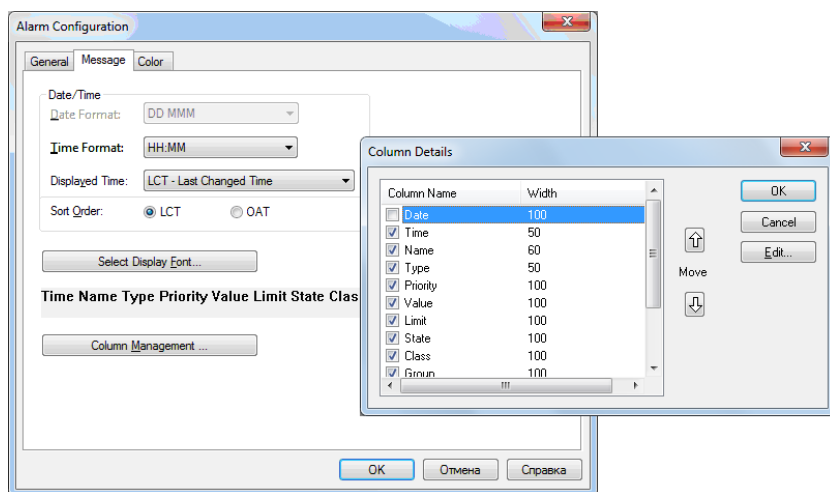


Рисунок 22

Дополните всеми необходимыми полями алармовый объект - задайте последовательность отображения полей, их размер и расположите его на экране таким образом, чтобы все поля были видны на экране.

Во вкладке **Color** окна Alarm Configuration назначьте цвета для отображения событий с различными приоритетами, как показано на рисунке 23.

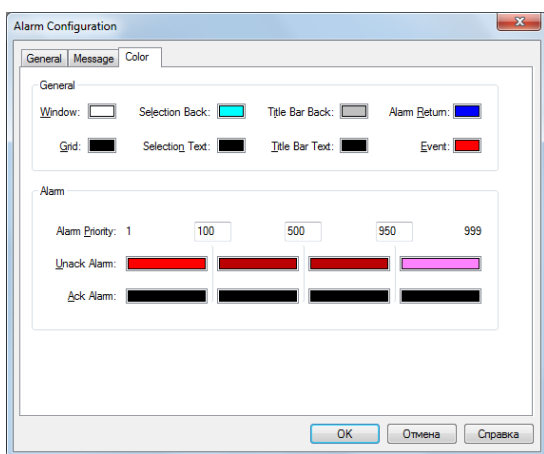


Рисунок 23

6 Перейдите в среду **WindowViewer** и, перемещая слайдеры и нажимая на дискретную кнопку, проверьте отображение событий в алармовом окне.

* * *

7 Дополните приложение кнопкой **Подтвердить** и создайте для нее скрипт типа **Action** (действие), как показано на рисунке 24. С помощью кнопки можно будет подтверждать алармовое событие для переменной **IntTag**.

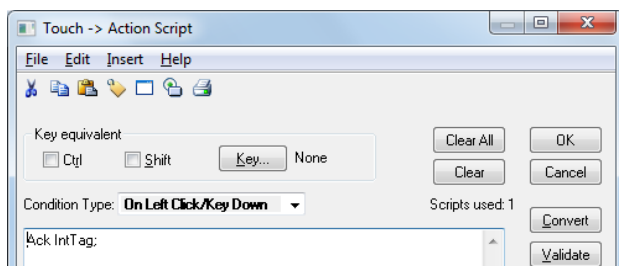


Рисунок 24

8 Перейдите в среду исполнения **Window Viewer**, сгенерируйте аларм для данной переменной и подтвердите его с помощью созданной кнопки. Обратите внимание как изменится отображение события в таблице.

* * *

9 Создайте окно с именем **Alarm Acknowledge**, которое будет появляться на экране при обнаружении аларма. Пример окна представлен на рисунке 25.

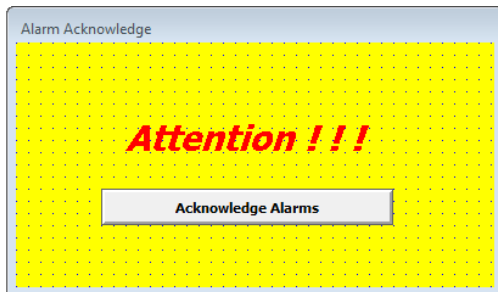


Рисунок 25

Назначьте окну свойства - **Pop-up**, отмените свойства **Title Bar** и **Size Controls**.

10 Для текстового объекта **Attention!!!** задайте свойство мерцания текста – **Blink**. В окне конфигурации мерцания текста укажите соответствующие свойства, как показано на рисунке 26.

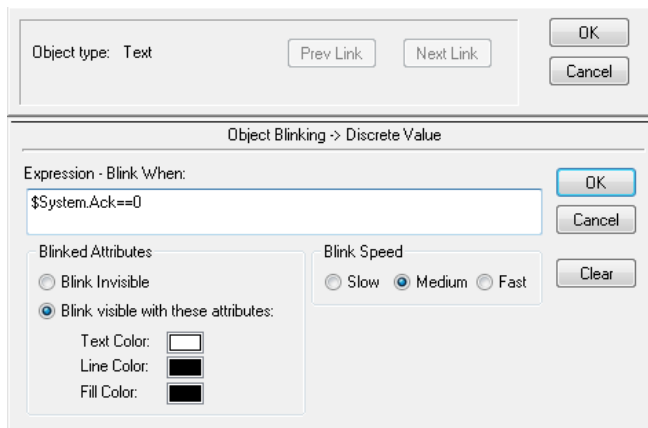


Рисунок 26

11 Для кнопки в окне **Alarm Acknowledge** назначьте скрипт по нажатию (**Touch Pushbutton Action**), который подтверждает все алармы, как показано на рисунке 27.

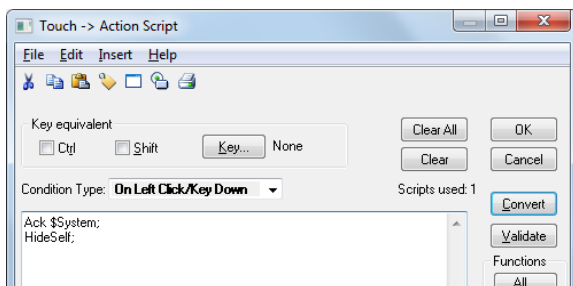


Рисунок 27

12 Создайте скрипт по условию, который будет вызывать окно **Alarm Acknowledge** при возникновении алармов, как показано на рисунке 28.

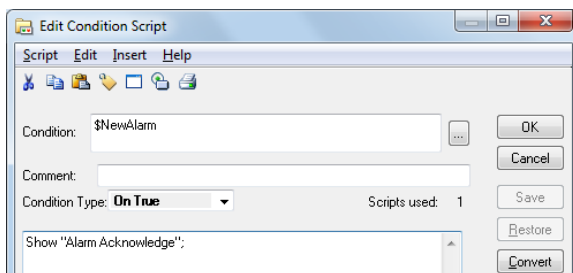


Рисунок 28

13 Для кнопки окна **Alarm Acknowledge** добавьте в скрипт строку, которая сбрасывает алармное событие (**\$NewAlarm**) приложения в ноль, как показано на рисунке 29.

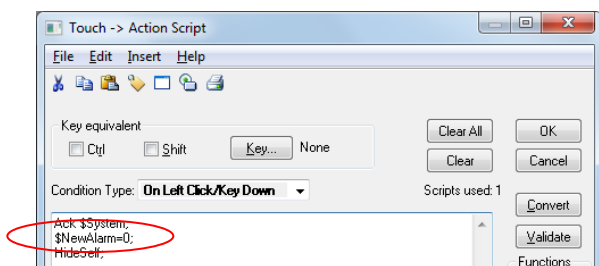


Рисунок 29

14 Для проверки работы алармовых событий необходимо в среде Window Maker открыть окно **Alarm Acknowledge** поверх окна **Lab5**, а затем запустить **Window Viewer**. В среде исполнения сбросить алармовое событие нажав на кнопку в окне **Alarm Acknowledge**.

Подвигайте слайдеры, понажимайте кнопку. Убедитесь, что окно **Alarm Acknowledge** появляется при возникновении алармов.

* * *

15 Свяжите окно **Lab5** с соответствующей кнопкой в окне **Menu**, для того чтобы вызывать данное окно при нажатии на неё. Проверьте работу Вашего приложения.

Результаты выполнения работы представьте преподавателю на дисплее в среде **Window Viewer**.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6

6.1 Коммуникации ввода/вывода

InTouch HMI использует следующие коммуникационные протоколы: Microsoft Dynamic Data Exchange (DDE), FastDDE, NetDDE и Wonderware SuiteLink для связи с другими приложениями Windows, серверами ввода/вывода Wonderware и серверами ввода/вывода других фирм, которые взаимодействуют с процессами реального времени.

Протокол **Dynamic Data Exchange (DDE)** разработан фирмой Microsoft и позволяет различным приложениям, работающим в среде Windows, обмениваться данными и инструкциями. Между двумя одновременно выполняемыми приложениями поддерживаются отношения клиент/сервер. Приложение сервер предоставляет свои данные любым другим приложениям по их запросам. Приложения, запрашивающие данные, называются клиентами. Некоторые приложения, такие как InTouch и Microsoft Excel, могут быть одновременно и клиентом, и сервером.

FastDDE запаковывает множество специфических сообщений Wonderware DDE в одно сообщение Microsoft DDE. Таким образом, повышается производительность коммуникаций, поскольку уменьшается количество транзакций DDE между клиентом и сервером.

NetDDE дополняет возможности Windows DDE средствами связи по локальной сети и через последовательные порты. Имеются сетевые расширения, позволяющие устанавливать соединения DDE между приложениями на разных компьютерах, связанных между собой посредством сетей или модемов.

Протокол Wonderware **SuiteLink** работает на базе TCP/IP. SuiteLink разработан специально для решения промышленных задач, таких как целостность данных, высокая скорость обмена данными и упрощенная диагностика.

6.2 Протокол DDE

Динамический обмен данными или DDE протокол позволяем вам организовать обмен данными между приложениями Windows, например, InTouch и Excel. Механизм DDE работает по Клиент-Серверной архитектуре. Приложение, которое запущено как DDE сервер, предоставляет данные и обрабатывает запросы от других приложений. Клиентское приложение открывает канал связи с сервером путем определения имени приложения и именем темы. InTouch HMI может выступать как в роли DDE сервера, так и в роли DDE клиента.

Таблица 3 – Параметры DDE канала

Имя приложения	TopicName	[ItemName]
VIEW	TagName	tagname
Excel	Sheet1	R1C1

На рисунке 30 представлена схема обмена между приложениями InTouch HMI и Microsoft Excel.

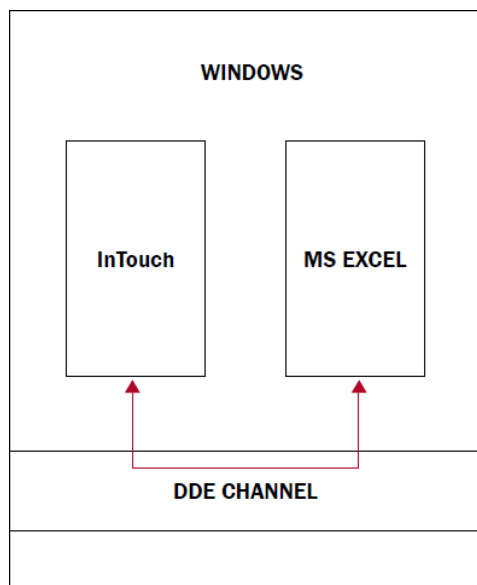


Рисунок 30

6.3 Цель работы

В результате выполнения работы необходимо:

- организовать связь по протоколу DDE между двумя Windows приложениями Excel и InTouch HMI.

6.4 Выполнение работы

1 Создайте новое окно с наименованием Lab6.

2 Запустите приложение Excel. Расположите окна приложений так, чтобы было видно окно Lab6 и новый лист Excel.

3 Создайте переменную внутреннего типа Memory Integer **ExcelTag** для пользовательского ввода (User Inputs), как показано на рисунке 31.

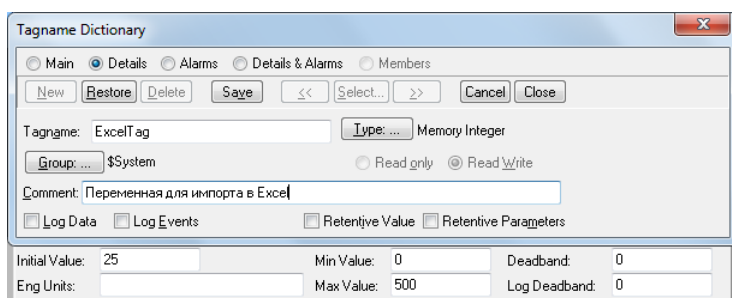


Рисунок 31

4 Запустите **Window Viewer**. Проверьте возможность ввода и редактирования значения переменной в среде исполнения.

Внимание! Если при редактировании переменной возникает ошибка работы InTouch HMI необходимо проверить режим совместимости приложения.

5 Выделите ячейку на листе Excel и введите следующее выражение:

=view|tagname!ExcelTag

Нажмите клавишу Enter. В ячейке должно появиться значение переменной из InTouch HMI.

* * *

Конфигурирование приложений клиент-сервер.

6 Организуйте связь InTouch HI и Excel-приложения с помощью специального мастера.

Для этого выберите новую ячейку и введите любое число, затем скопируйте ячейку в буфер обмена (Ctrl + C).

7 В InTouch HMI из библиотеки **Wizard**-объектов из категории Value Displays выбрать **I/O Analog Display**. На экране появится объект представленный на присунке 32.

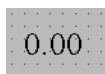


Рисунок 32

8 Дважды щелкните левой клавишей мыши на объекте, откроется окно **I/O Analog Value Wizard**, в котором необходимо нажать кнопку **Paste Link**. В результате чего поля окна будут заполнены информацией о выбранной ячейке Excel, как показано на рисунке 33.

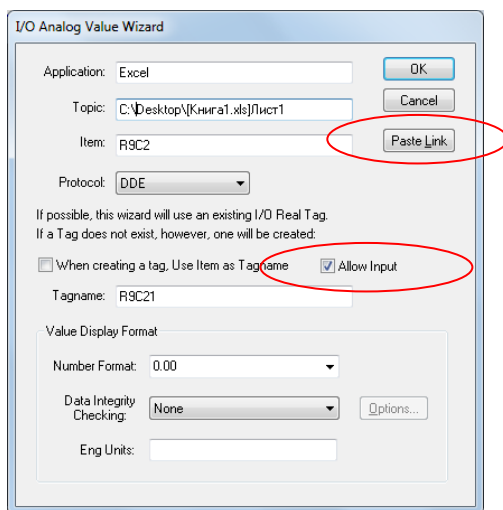


Рисунок 33

Убедитесь, что выбрана опция **Allow Input**.

9 Переключитесь в среду Window Viewer и проверьте передачу значения переменной из Excel в Intouch и наоборот.

10 Создайте в Tagname Dictionary переменную ввода-вывода **ExcelTagIO**, как показано на рисунке 34. Задайте следующие свойства:

- Initial Value – 80, Type – I/O Real, -9999 – 9999.

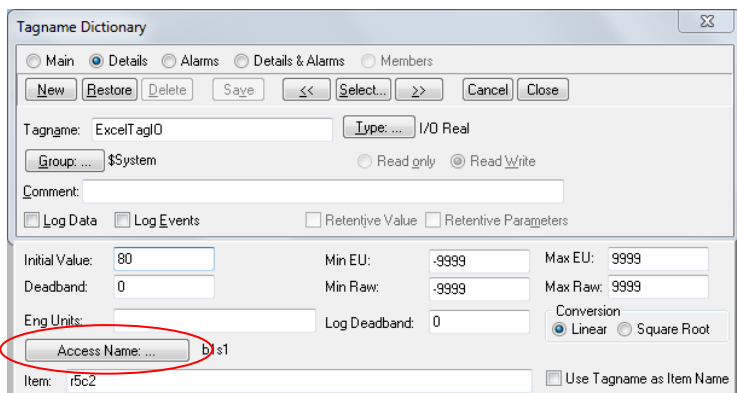


Рисунок 34

В окне Tagname Dictionary нажмите кнопку **Access Name**, на экране появится одноименное окно, в котором необходимо нажать кнопку **Add...**

11 На экране появится окно настройки доступа к переменной, как показано на рисунке 35.

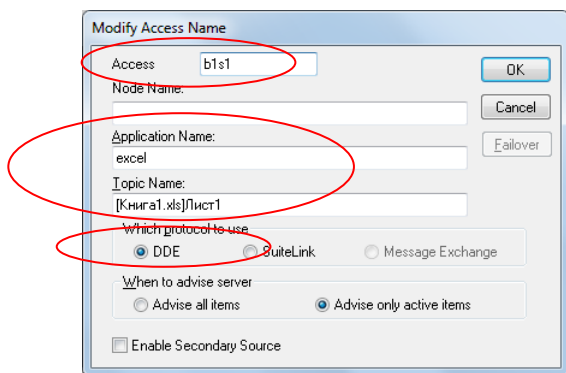


Рисунок 35

В строке Topic Name необходимо указать ссылку на книгу и лист Excel-приложения. Форма записи будет зависеть от установленного приложения, поэтому ее вид

можно «подсмотреть» при использовании мастера, как было описано в пункте 8 для строки Topic.

В строке Access необходимо указать сокращенно имя доступа bls1 – книга1 лист1.

В окне Tagname Dictionary в строке Item необходимо указать дальнейший путь доступа к переменной r5c2 – строка5 колонка2.

12 Таким образом, у переменной **ExcelTagIO** будет создано имя канала доступа с приложением Excel, которое появится в словаре переменных рядом с кнопкой **Access Name** (рисунок 34).

13 Переключитесь в среду Window Viewer и проверьте работу приложения.

* * *

14 Свяжите окно **Lab6** с соответствующей кнопкой в окне **Menu**, для того чтобы вызывать данное окно при нажатии на неё.

Результаты выполнения работы представьте преподавателю на дисплее в среде **Window Viewer**.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЯ

- 1 Что такое тренды в InTouch HMI?
- 2 В чем отличие архивных трендов от трендов реального времени?
- 3 Что считается событием в InTouch HMI?
- 4 Что такое алармы?
- 5 Типы событий.
- 6 Типы алармов.
- 7 Какие интервалы времени задаются при конфигурации окна трендов?
- 8 Как осуществляется обмен информацией с другими приложениями в InTouch?

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Wonderware FactorySuite 2002. InTouch. Руководство пользователя. М.: Klinkmann, 2000. – 466с.

2 SCADA-система InTouch 7.0 фирмы Wonderwar: Методическое пособие по учебному курсу. М.: НОУ «Учебный центр РТСофт», 2000. – 191с.

3 Ершова О.В. Изучение SCADA – системы InTouch, часть 1: Метод. указания. СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2005. – 42с.

4 Ершова О.В. Изучение SCADA – системы InTouch, часть 2: Метод. указания. СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2005. – 40с.

5 Официальный сайт фирмы Wonderware Russia [Электронный ресурс]: программные решения для успешного управления в режиме реального времени. URL: <http://www.wonderware.ru> (дата доступа 06.10.2014).

6 Официальный сайт фирмы Klinkmann [Электронный ресурс]: официальный авторизованный дистрибьютор Wonderware разработчика самого популярного промышленного программного обеспечения в мире (системы АСУ ТП, SCADA, MES, решения для управления качеством, анализа эффективности производства и др.). URL: <http://www.klinkmann.ru> (дата доступа 06.10.2014).

ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Алгоритм разработки приложения

Последовательность создания InTouch - приложения следующая:

1 Создать новое приложение:

- в окне Application Manager на панели инструментов нажать кнопку New или из системного меню выбрать File → New, появится окно с предложением создать новое приложение;

- нажать кнопку Next для перехода в следующее диалоговое окно;

- указать каталог для создаваемого приложения, и нажать Next. Если такого каталога нет на диске, то вам будет предложено его создать;

- в следующем окне в поле Name указать имя приложения, которое будет использоваться в списке Application Manager и описание в поле Description для поля Description в списке приложений. Нажать кнопку Finish;

- Application Manager отобразит запись созданного приложения в списке.

2 Запустить новое приложение - кликнув в окне Application Manager на строке с названием Вашего приложения, а затем нажать кнопку Window Maker для запуска среды разработки.

3 Создать новое диалоговое окно. В среде разработки Window Maker на главной панели инструментов нажать кнопку New для создания нового окна. Появится диалоговое меню Window Properties, в котором необходимо задать соответствующие свойства окна.

4 С помощью панели инструментов Draw Object нарисовать необходимые для работы приложения графические объекты.

5 Далее необходимо в словаре переменных Tagname Dictionary (Special → Tagname Dictionary) и объявить переменные.

- 6 Создать анимационные связи объектов.
- 7 Написать тексты сценариев обработки событий.
- 8 С помощью инструмента Real-time Trend создать графики изменения значения переменных во времени.
- 9 Включить в разрабатываемое приложение из библиотеки Wizards-объектов таблицу регистрации событий и алармов.

Перейти в среду исполнения Window Viewer для проверки работоспособности разработанного приложения.

При необходимости и на усмотрение разработчика:

- 10 Включить в проект с помощью инструмента Historical Trend отображение исторических кривых.

11 Установить связь между приложениями InTouch HMI и Excel с помощью DDE-протокола, что можно использовать для формирования отчетов.

Открыть Excel и проверить функционирование связи по DDE-протоколу информацией.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

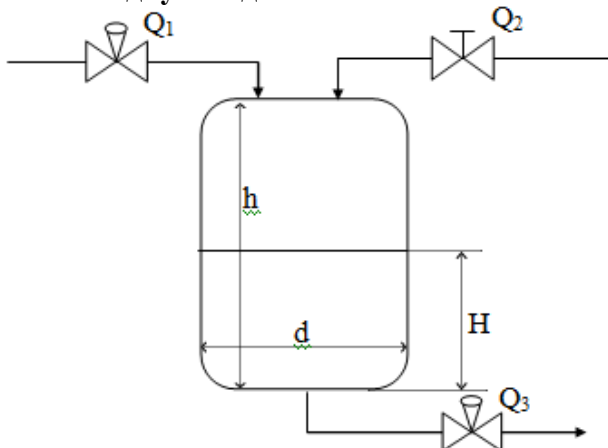
Индивидуальные задания

Вариант № 1

Задание по разработке проекта:

Используя изученные функции InTouch HMI (графические, анимационные, программные) создать проект для управления технологическим объектом.

Смешение двух жидких компонентов:



Задача управления – стабилизация уровня:

$$H_{\text{тек}} = \text{const}, \text{ при этом } |H_{\text{зад}} - H_{\text{тек}}| \leq \varepsilon,$$

$$H = f(Q_1, Q_2, Q_3).$$

Определить расход Q_1 , обеспечивающий постоянный уровень. Расход Q_2 и производительность Q_3 – задаются оператором.

Содержание отчета по разработке InTouch – проекта:

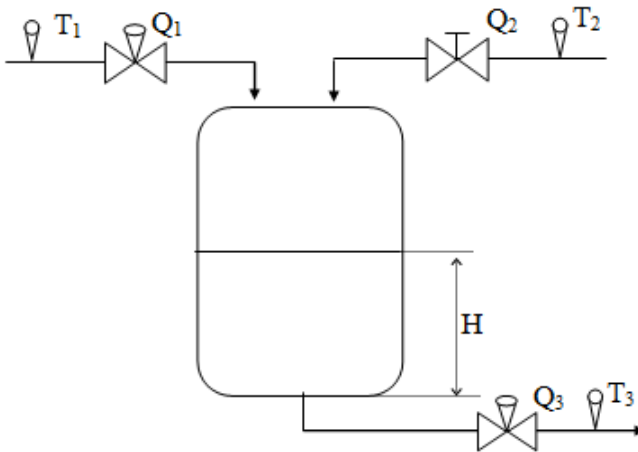
- 1 Описание работы установки.
- 2 БД параметров, характеризующих работу установки, включая единицы измерения, диапазоны изменения и т.д..
- 3 Технологический процесс как объект управления.
- 4 Формулировка задачи управления.
- 5 Блок – схема алгоритма управления.
- 6 Структура InTouch – приложения.
- 7 Типы использованных скриптов и их содержание.
- 8 Копия мнемосхемы технологической установки.

Вариант № 2

Задание по разработке проекта:

Используя изученные функции InTouch HMI (графические, анимационные, программные) создать проект для управления технологическим объектом.

Смешение двух жидких компонентов:



Задача управления – поддержание заданной температуры на выходе при условии, что уровень не ниже заданного:

$$|H_{\text{зад}} - H_{\text{тек}}| \leq \varepsilon,$$
$$H = f(Q_1, Q_2, Q_3).$$

Температура T_3 – задается оператором, расход Q_2 и температура T_2 – постоянны, T_1 , Q_1 и Q_3 – рассчитываются.

Содержание отчета по разработке InTouch – проекта:

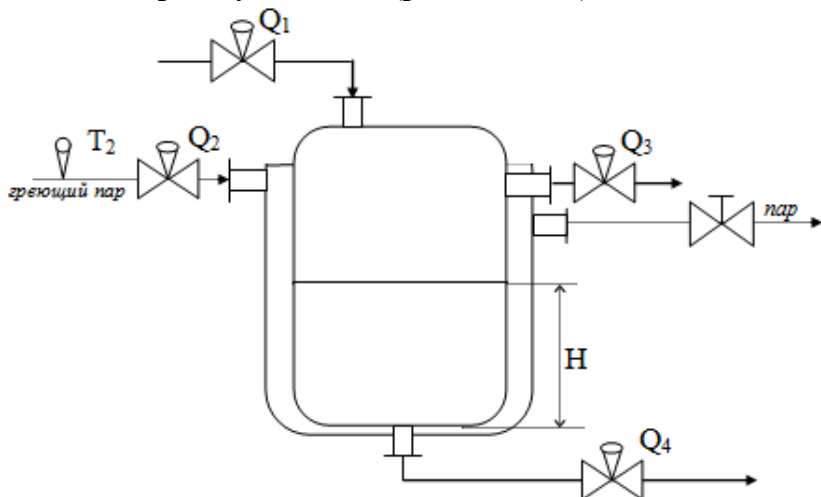
- 1 Описание работы установки.
- 2 БД параметров, характеризующих работу установки, включая единицы измерения, диапазоны изменения и т.д..
- 3 Технологический процесс как объект управления.
- 4 Формулировка задачи управления.
- 5 Блок – схема алгоритма управления.
- 6 Структура InTouch – приложения.
- 7 Типы использованных скриптов и их содержание.
- 8 Копия мнемосхемы технологической установки.

Вариант № 3

Задание по разработке проекта:

Используя изученные функции InTouch HMI (графические, анимационные, программные) создать проект для управления технологическим объектом.

Выпарная установка (разделитель):



Задача управления – поддержание заданного количества легкокипящего компонента на выходе при условии, что уровень текущий $H_{\text{тек}}$ не ниже заданного:

$$|H_{\text{зад}} - H_{\text{тек}}| \leq \varepsilon,$$
$$Q_3 + Q_4 = Q_1; \quad Q_3 = f(T_2).$$

Расходы Q_1 и Q_2 – задаются оператором, температура T_2 и производительность Q_4 – рассчитываются.

Содержание отчета по разработке InTouch – проекта:

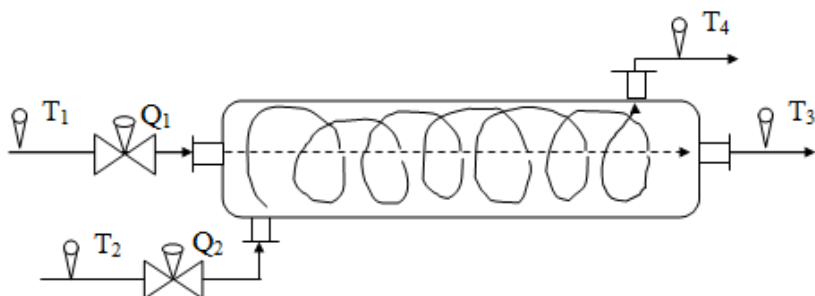
- 1 Описание работы установки.
- 2 БД параметров, характеризующих работу установки, включая единицы измерения, диапазоны изменения и т.д.
- 3 Технологический процесс как объект управления.
- 4 Формулировка задачи управления.
- 5 Блок – схема алгоритма управления.
- 6 Структура InTouch – приложения.
- 7 Типы использованных скриптов и их содержание.
- 8 Копия мнемосхемы технологической установки.

Вариант № 4

Задание по разработке проекта:

Используя изученные функции InTouch HMI (графические, анимационные, программные) создать проект для управления технологическим объектом.

Теплообменник:



Задача управления – поддержание заданной температуры T_3 на выходе:

$$T_3 = \text{const},$$

при условии, что расход Q_1 и температуры T_1 , T_2 , T_3 задаются оператором, а расход Q_2 – рассчитывается.

Содержание отчета по разработке InTouch – проекта:

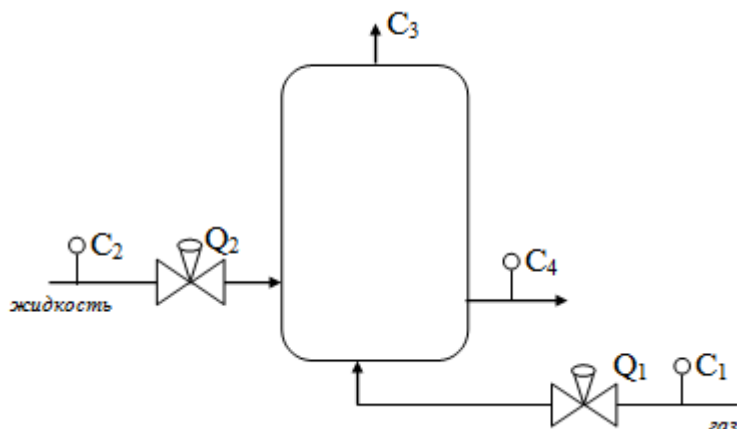
- 1 Описание работы установки.
- 2 БД параметров, характеризующих работу установки, включая единицы измерения, диапазоны изменения и т.д.
- 3 Технологический процесс как объект управления.
- 4 Формулировка задачи управления.
- 5 Блок – схема алгоритма управления.
- 6 Структура InTouch – приложения.
- 7 Типы использованных скриптов и их содержание.
- 8 Копия мнемосхемы технологической установки.

Вариант № 5

Задание по разработке проекта:

Используя изученные функции InTouch HMI (графические, анимационные, программные) создать проект для управления технологическим объектом.

Абсорбер однополочный, очистка от примесей газового потока Q_1 :



Задача управления – обеспечение заданной степени очистки C_3 :

$$C_1 - C_0 = C_3, \quad C_2 + C_0 = C_4$$

где $C_2 = 0$, C_0 – часть вещества, переходящая из одной фазы в другую.

Расход Q_1 и концентрация C_1 – задаются оператором, расход Q_2 и концентрации C_3 и C_4 – рассчитываются.

Содержание отчета по разработке InTouch – проекта:

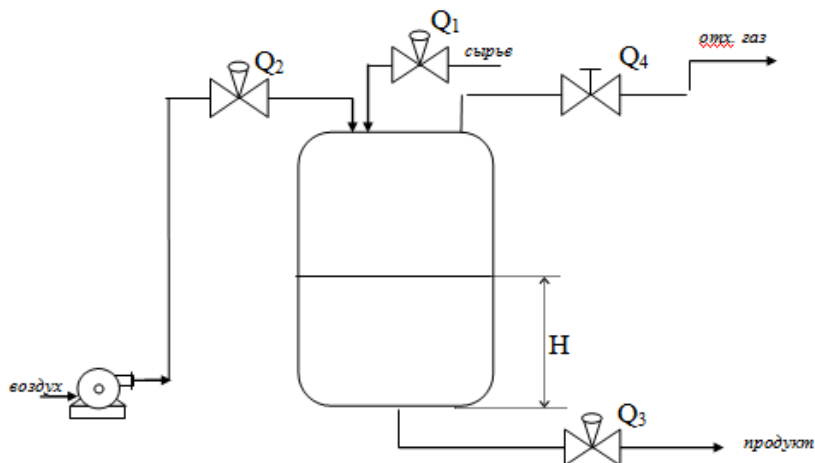
- 1 Описание работы установки.
- 2 БД параметров, характеризующих работу установки, включая единицы измерения, диапазоны изменения и т.д.
- 3 Технологический процесс как объект управления.
- 4 Формулировка задачи управления.
- 5 Блок – схема алгоритма управления.
- 6 Структура InTouch – приложения.
- 7 Типы использованных скриптов и их содержание.
- 8 Копия мнемосхемы технологической установки.

Вариант № 6

Задание по разработке проекта:

Используя изученные функции InTouch HMI (графические, анимационные, программные) создать проект для управления технологическим объектом.

Печная установка:



Задача управления – поддержание постоянного уровня H расплава в печи на основе материального баланса.

$$Q_1 + Q_2 = Q_3 + Q_4 \Rightarrow H = \text{const.}$$

$Q_2 = \text{const}$, $Q_4 = \text{const}$, H , Q_3 (производительность) - задаются оператором. Расход Q_1 рассчитывается.

Содержание отчета по разработке InTouch – проекта:

- 1 Описание работы установки.
- 2 БД параметров, характеризующих работу установки, включая единицы измерения, диапазоны изменения и т.д.
- 3 Технологический процесс как объект управления.
- 4 Формулировка задачи управления.
- 5 Блок – схема алгоритма управления.
- 6 Структура InTouch – приложения.
- 7 Типы использованных скриптов и их содержание.
- 8 Копия мнемосхемы технологической установки.