

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.03.2022 13:46:16

Уникальный программный ключ

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452478

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ
И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

А.Г. Ивашко

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ
И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Лабораторный практикум
для обучающихся по направлению подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Цель изучения дисциплины - формирование системы знаний, навыков и умений, связанных с предпроектными работами, участием в разработке проектов по автоматизации, выполнением расчетно-конструкторских работ, связанных с проектными работами.

Дисциплина включает в себя изучение следующих моментов:

- Основы разработки проектов в Autocad Elecktrikal;
- Стадии проектирования и состав проектов автоматизации технологических процессов;
- Работа с виртуальной средой CIROS;
- Структурные схемы;
- Обсуждение системы идентификации параметров АСУТП;
- Электрические принципиальные схемы;
- Системы соединений и подключений электрических проводов;
- Принципиальные пневматические схемы питания средств и автоматизации;
- Щиты, пульты и проектно-компонруемые компоненты систем автоматизации;
- Обзор стандартов;
- Принципы разработки HMI;
- Работа с InTouch.

Процесс создания приложения InTouch включает следующие направления:

- Обзор приложения InTouch;
- Создание словаря тегов;
- Создание символов управления с нуля в Symbol Editor;
- Загрузка и конфигурирование символов в ArchestrA Symbols;
- Управление алармами и уведомлений;
- Создание панелей уведомлений и анализа поступающих данных;
- Работа с симулятором.

Лабораторная 1

Создание современного приложения InTouch

Введение

В данной лабораторной работе вам предстоит создать современное приложение, используя менеджер приложение **InTouch**. В диспетчере приложений вы заблокируете размер окна вашего приложения для разработки в последующих лабораторных работах. Затем вы откроете свое современное приложение **InTouch** в **WindowMaker**.

Цели:

После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Создание современного приложения **InTouch**
- Установите разрешения идентичное разрешению компьютера
- Откроете современное приложение **InTouch** в **WindowMaker** для редактирования

Создайте современное приложение InTouch

В следующих шагах вы запустите и воспользуетесь **InTouch Application manager** для создания современного приложения InTouch

- 1) Откройте **InTouch Application Manager**.

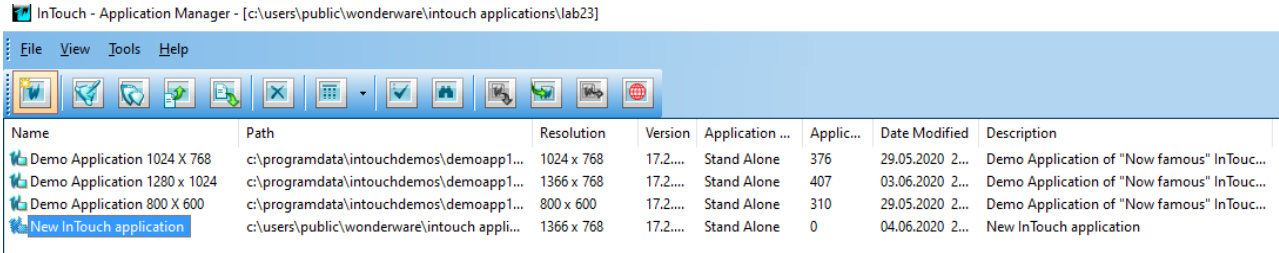
Появится диалоговое окно «**Welcome to InTouch Application Manager**».

- 2) Нажимаем кнопку **Next**.

Появится экран поиска в начальном каталоге.

- 3) Сохраните начальный каталог по умолчанию и нажмите кнопку **Finish**.

Появится **InTouch Application Manager**.

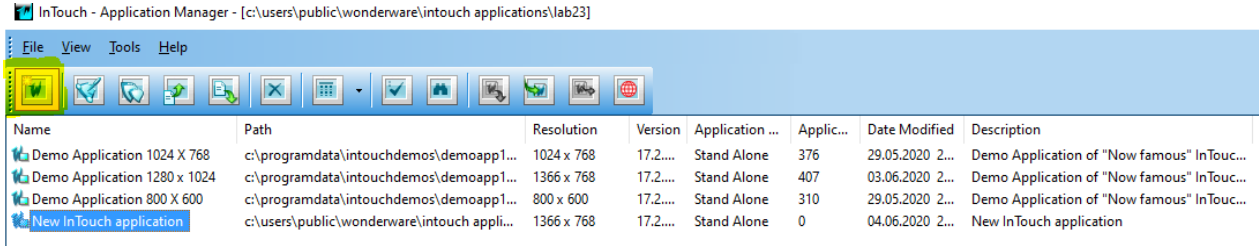


The screenshot shows the 'InTouch - Application Manager' window. It has a menu bar (File, View, Tools, Help) and a toolbar with various icons. Below the toolbar is a table listing applications.

Name	Path	Resolution	Version	Application ...	Applic...	Date Modified	Description
Demo Application 1024 X 768	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1024 x 768	17.2....	Stand Alone	376	29.05.2020 2...	Demo Application of "Now famous" InTouc...
Demo Application 1280 x 1024	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1366 x 768	17.2....	Stand Alone	407	03.06.2020 2...	Demo Application of "Now famous" InTouc...
Demo Application 800 X 600	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	800 x 600	17.2....	Stand Alone	310	29.05.2020 2...	Demo Application of "Now famous" InTouc...
New InTouch application	c:\users\public\wonderware\intouch appli...	1366 x 768	17.2....	Stand Alone	0	04.06.2020 2...	New InTouch application

Далее вы создадите современное приложение **InTouch**.

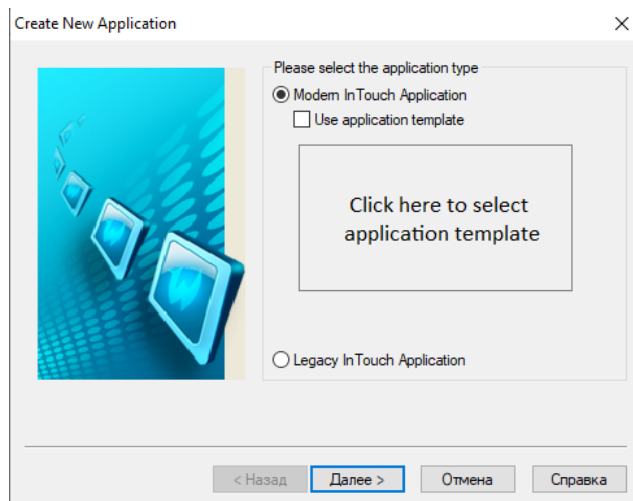
- 4) В левом верхнем углу нажмите на кнопку **New**.



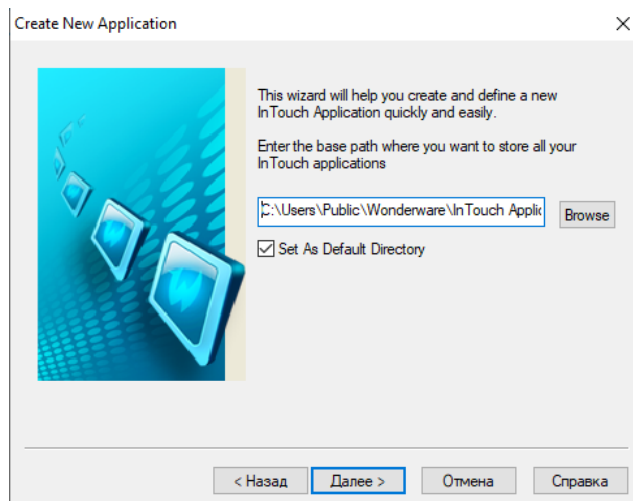
The screenshot shows the same 'InTouch - Application Manager' window as before, but the 'New' button in the toolbar is highlighted with a yellow box.

Name	Path	Resolution	Version	Application ...	Applic...	Date Modified	Description
Demo Application 1024 X 768	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1024 x 768	17.2....	Stand Alone	376	29.05.2020 2...	Demo Application of "Now famous" InTouc...
Demo Application 1280 x 1024	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1366 x 768	17.2....	Stand Alone	407	03.06.2020 2...	Demo Application of "Now famous" InTouc...
Demo Application 800 X 600	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	800 x 600	17.2....	Stand Alone	310	29.05.2020 2...	Demo Application of "Now famous" InTouc...
New InTouch application	c:\users\public\wonderware\intouch appli...	1366 x 768	17.2....	Stand Alone	0	04.06.2020 2...	New InTouch application

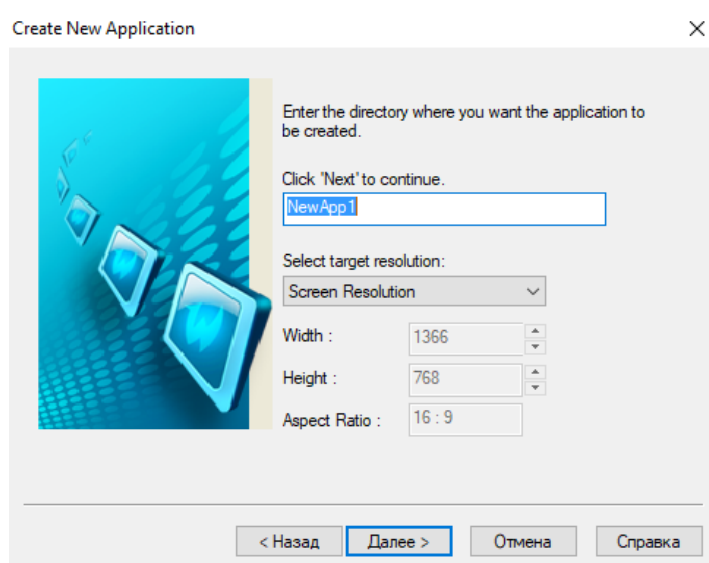
Откроется диалоговое окно **Create New Application**.



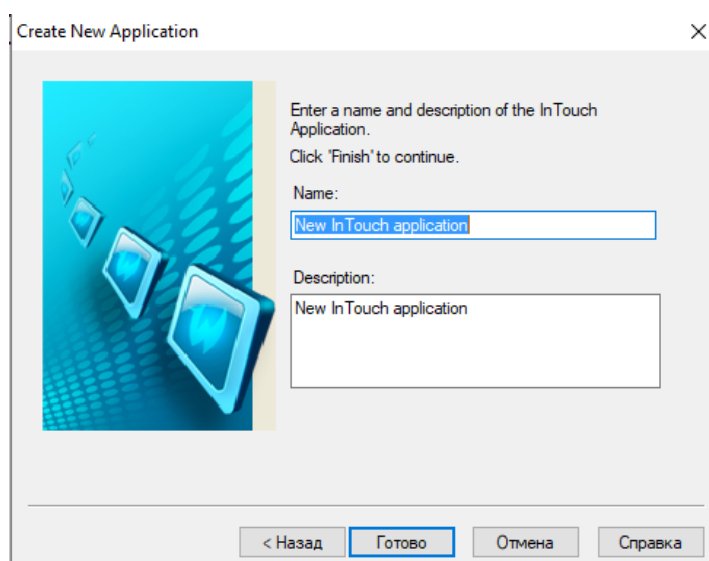
- 5) Сохраните выбор по умолчанию и нажмите кнопку **Next**
- 6) В поле место хранения приложения введите C:\Training\ (Ваша фамилия латинскими символами)



- 7) Нажимаем кнопку **Next**.
- 8) В поле каталог приложений введите **InTouch Training Application**.



- 9) В раскрывающемся списке выберите **Target Resolution** убедитесь, что выбрано **Screen Resolution**.



- 10) Нажмите кнопку **Next**.

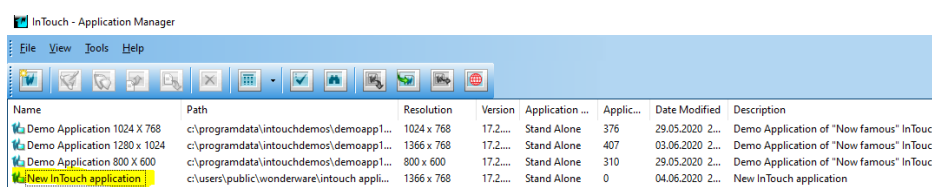
Появятся поля **Name** и **Description**. Имя приложения, приведенное здесь, будет отображаться в **InTouch Application Manager**.

- 11) В полях **Name** и **Description** введите учебное приложение InTouch

Отображается ход создания приложения.

Создание может занять несколько минут, пожалуйста подождите.

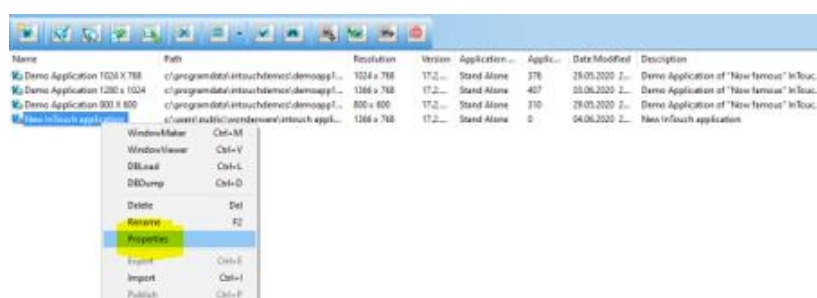
При его создании новое приложение **InTouch Training Application** появляется в **InTouch Application Manager**.



Открытие современного приложения InTouch

Далее необходимо ограничить размеры окна, чтобы предотвратить изменения размеров графики.

- 13) Щелкните правой кнопкой мыши на ваше приложение и выберите пункт **Properties**.

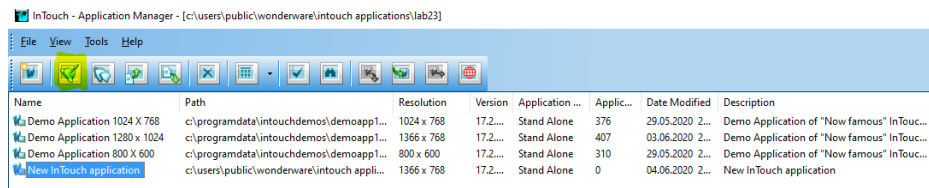


Откроется диалоговое окно **Properties**.

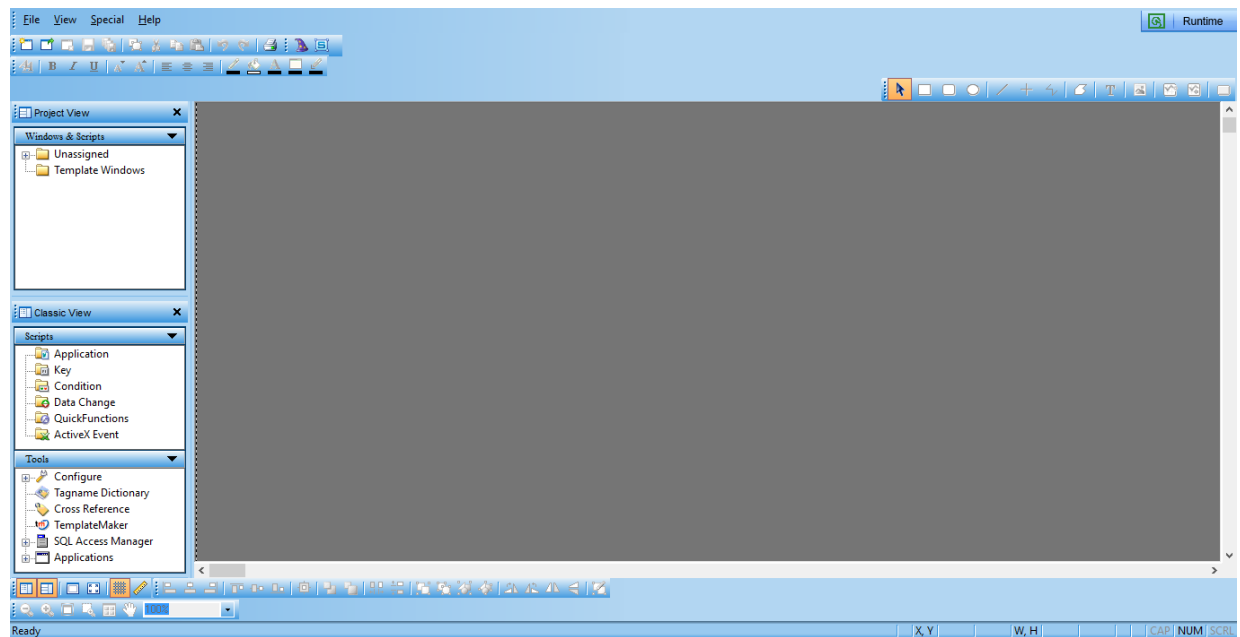
14) В диалоговом окне **Properties** установите флажок размер окна блокировки.

15) Нажмите кнопку **OK**

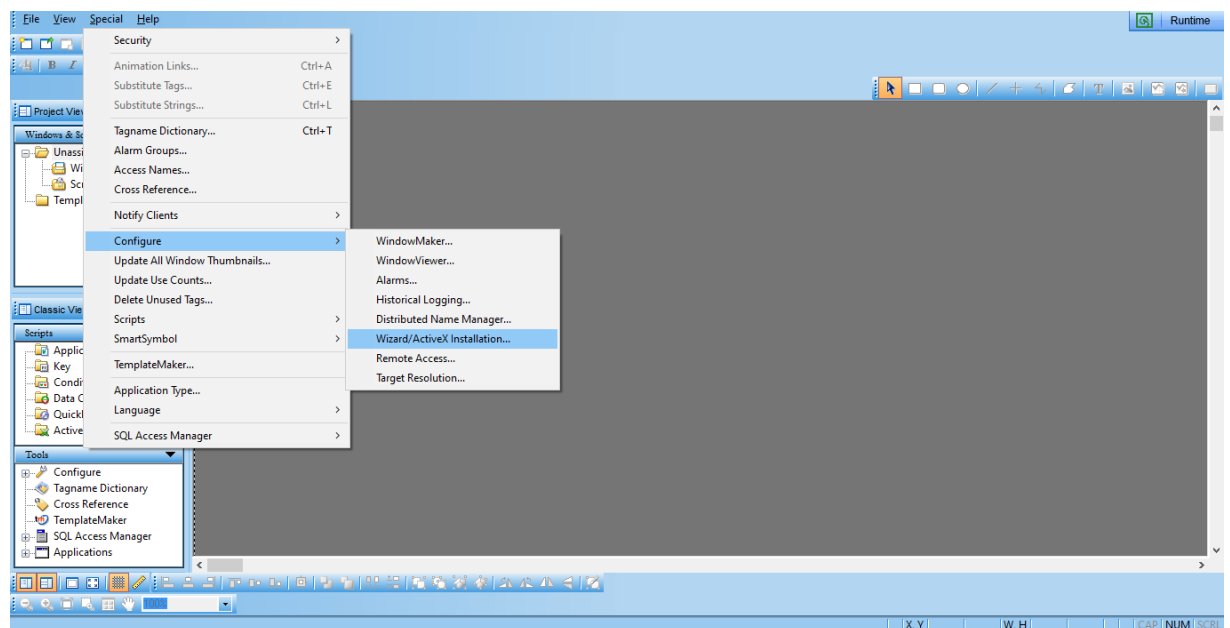
16) С помощью **InTouch Training Application**, нажмите на кнопку **WindowMaker**.



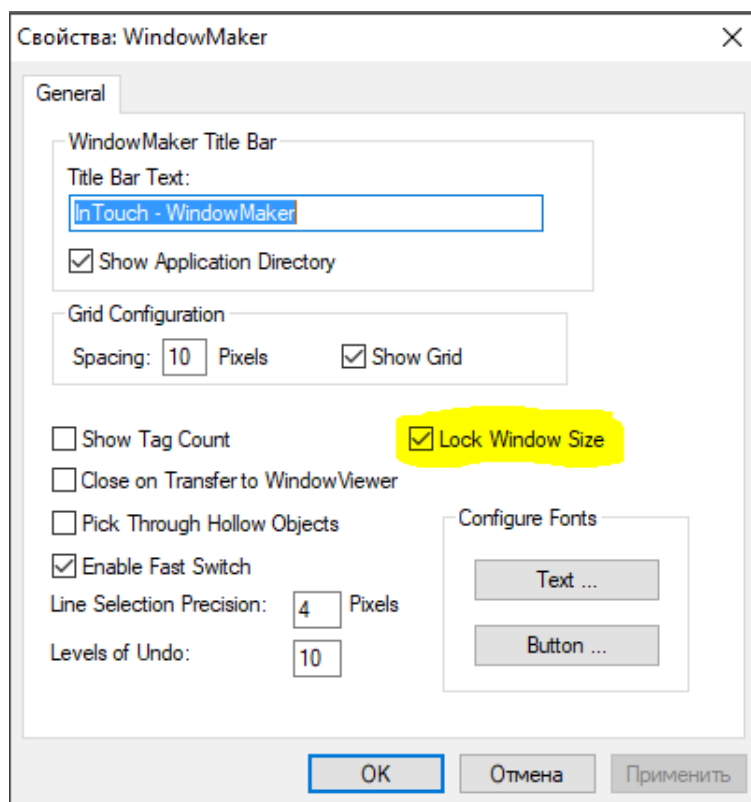
InTouch Application Manager закроется. Через мгновение открывается окно **WindowMaker**.



17) В меню **Special** выберите **Configure / WindowMaker**



Примечание: блокировка размера окна также может быть включена в диалоговом окне **WindowMaker Properties**. Однако, если вы включили блокировку размера окна здесь, а не в диспетчере приложений **InTouch**, вам потребуется перезапустить **WindowMaker**.



Лабораторная 2

Настройка окон и навигации

Введение

В этой лабораторной работе вы создадите окна в **WindowMaker** и настроите свойства и размеры окон, чтобы расположить их в макет, который будет использоваться на протяжении всего курса.

Цели:

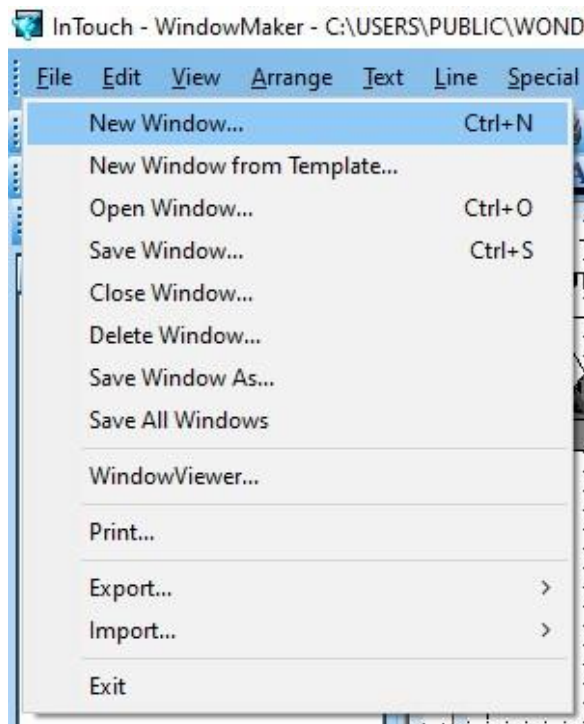
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Создать базовый макет окна приложения
- Создать меню окна
- Создать рамку окна
- Создать окна шаблона
- Создать окна из окна шаблона

Создание макета окна

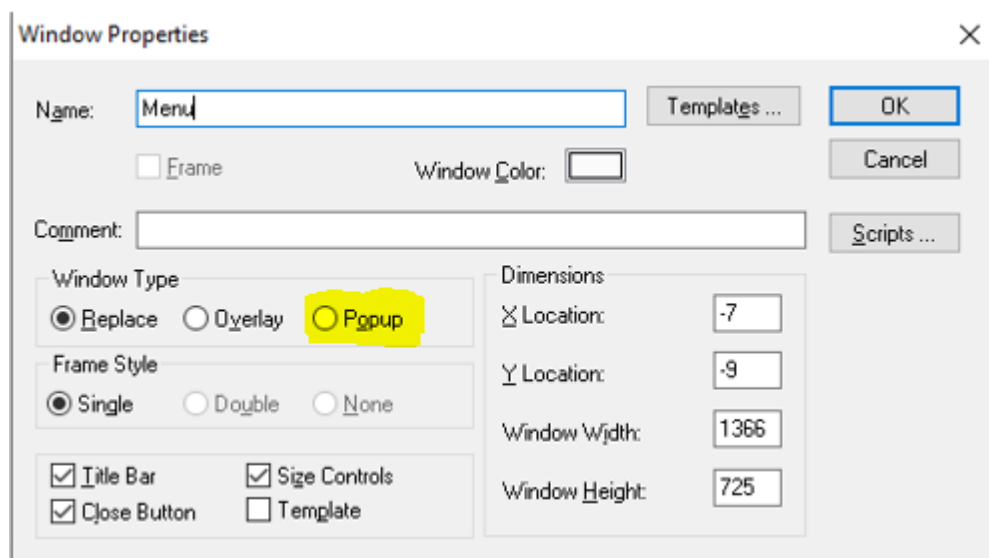
В следующих шагах вы создадите окна и расположите их так, чтобы создать базовый макет окна, который будет использоваться на протяжении всего курса.

1. В меню файла **WindowMaker** выберите пункт **New Window**.

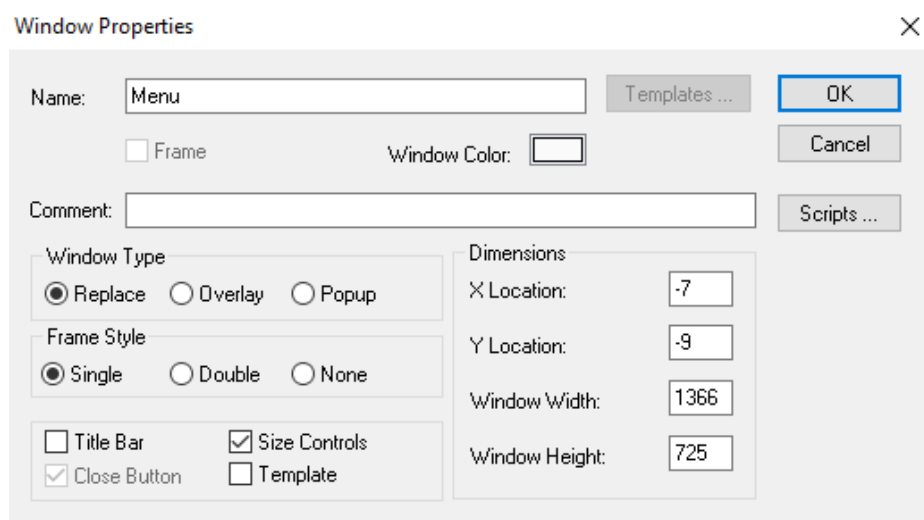


Откроется диалоговое окно Свойства окна.

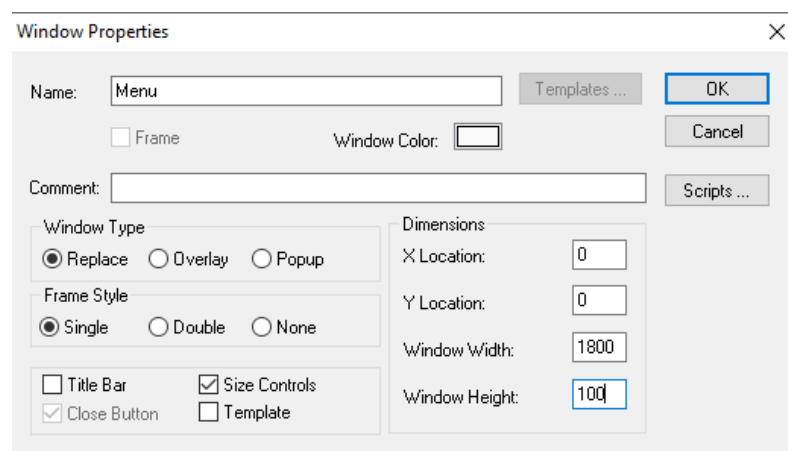
2. В поле **Name** введите **Menu**.



3. В области **Window Type** выберите пункт **Popup**.
4. Снимите флажок в **Title Bar**.

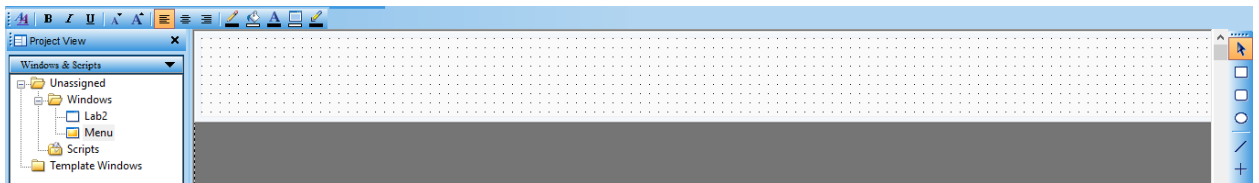


5. Настройка размеров производится следующим образом:



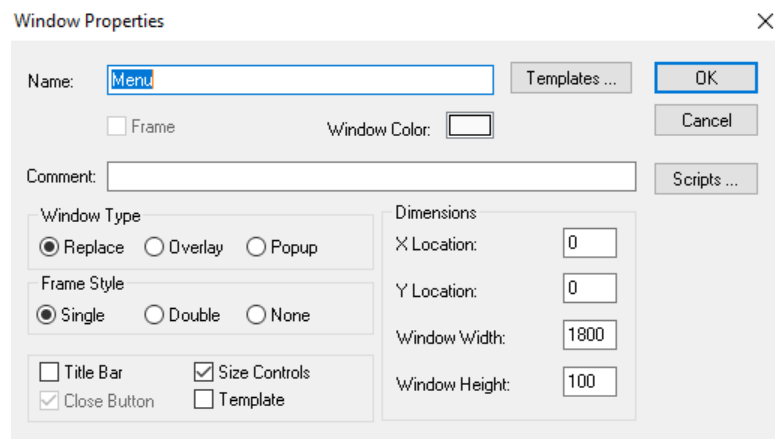
6. Нажимаем кнопку **OK**.

Новое окно меню отображается в папке **Windows** на панели **Windows & Scripts** и открыто на холсте.



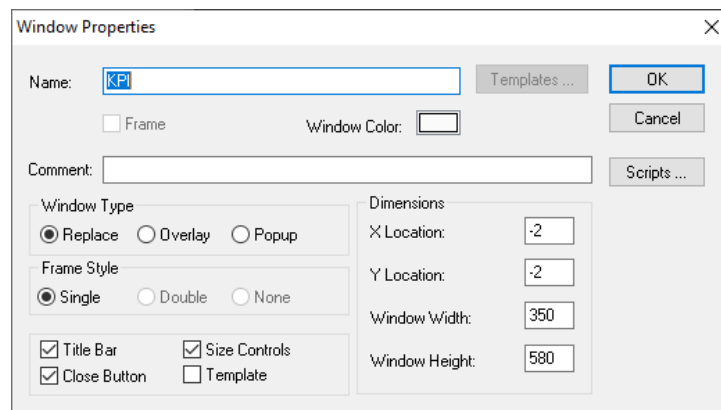
7. В меню **File** выберите пункт **New Window**.

В диалоговом окне Свойства окна отображаются параметры из окна меню, настроенные ранее.



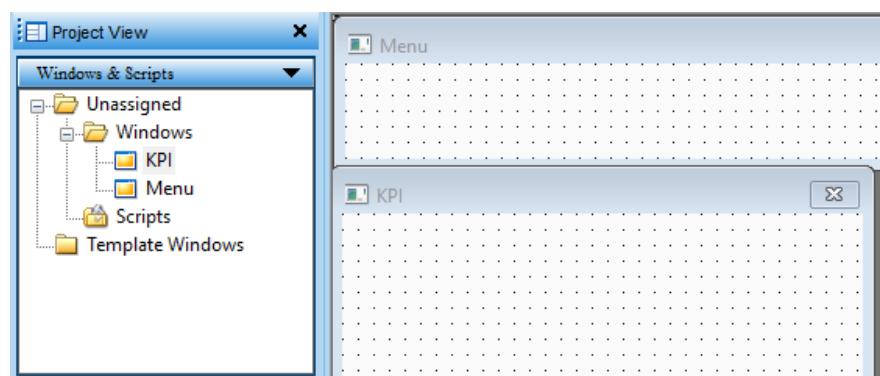
8. В поле **Name** введите **KPI**.

9. Настройте область измерений следующим образом:



10. Нажимаем кнопку **OK**.

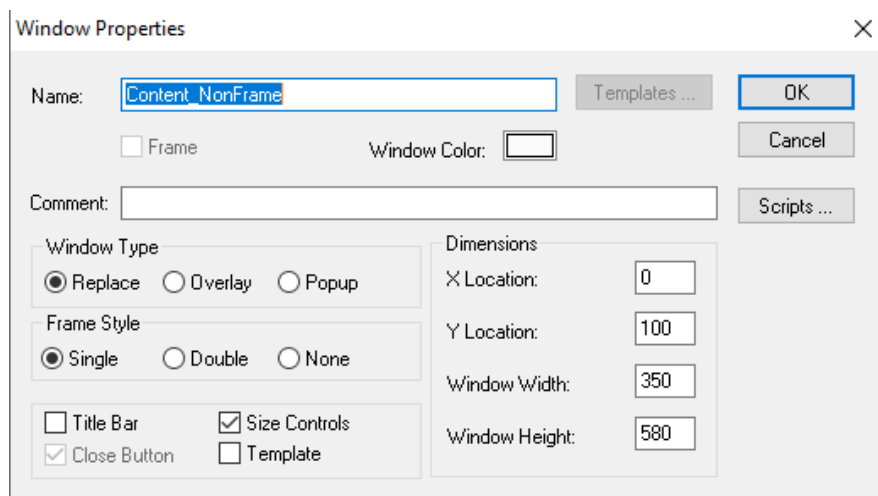
Окно KPI отображается в папке **Windows** на панели **Windows & Scripts** и открыто на холсте.



Далее вы создадите окна шаблонов и создадите окна из этих шаблонов.

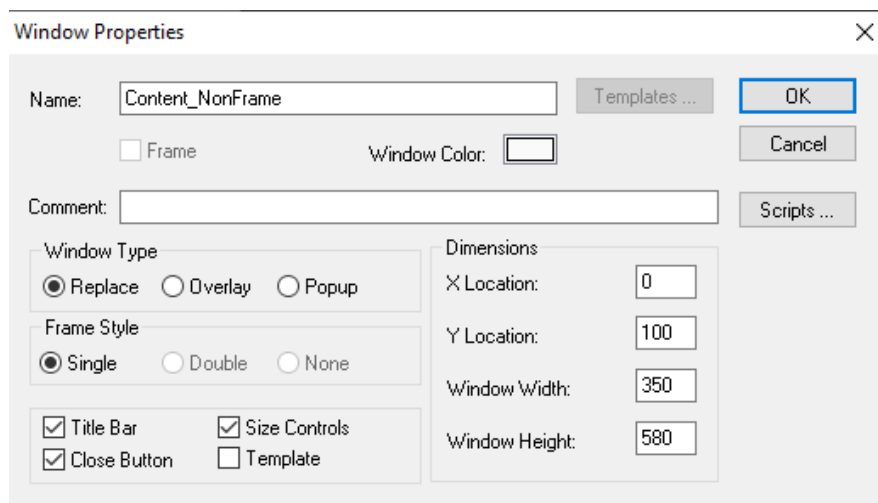
11. В меню **File** выберите пункт **New Windows**.

12. В поле **Name** введите **Content_NonFrame**.

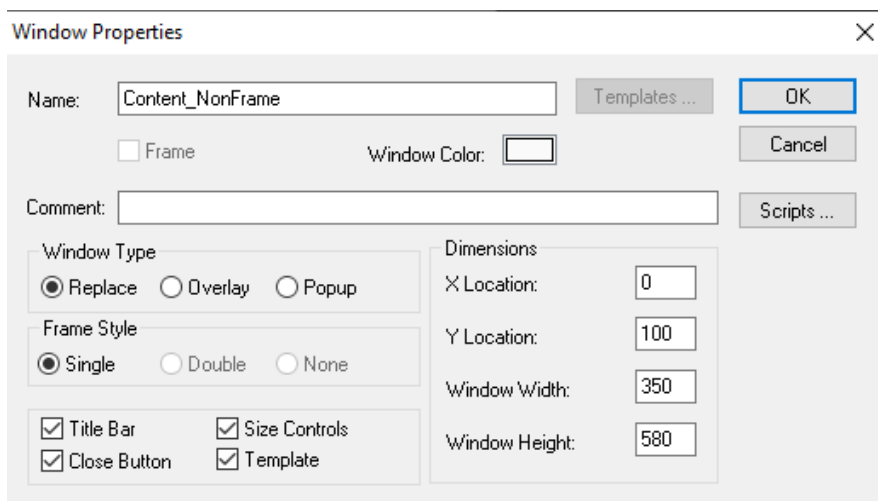


13. В области **Window Type** выберите **Replace**.

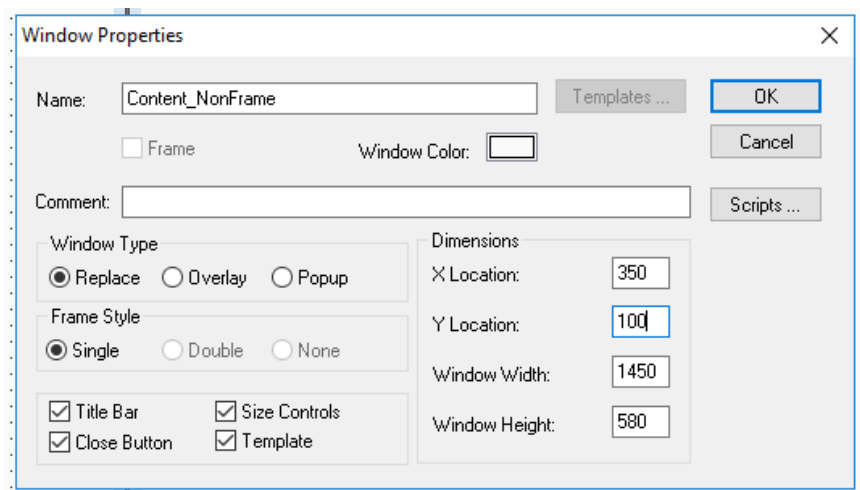
14. Установите флажок в **Title Bar**.



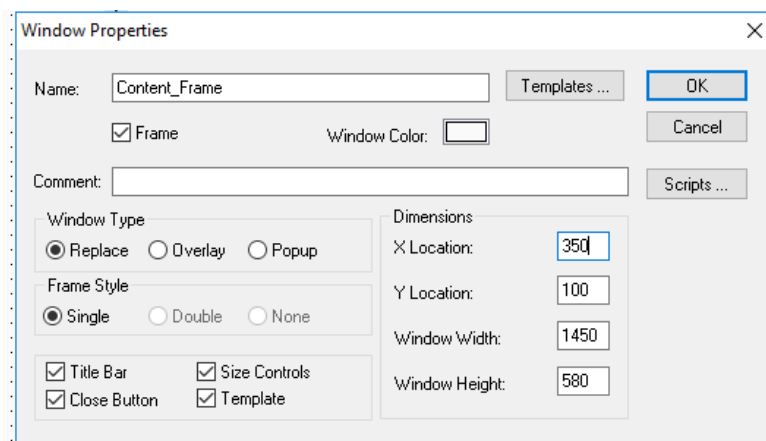
15. Установите флажок **Template**.



16. Настройте размеры следующим образом:



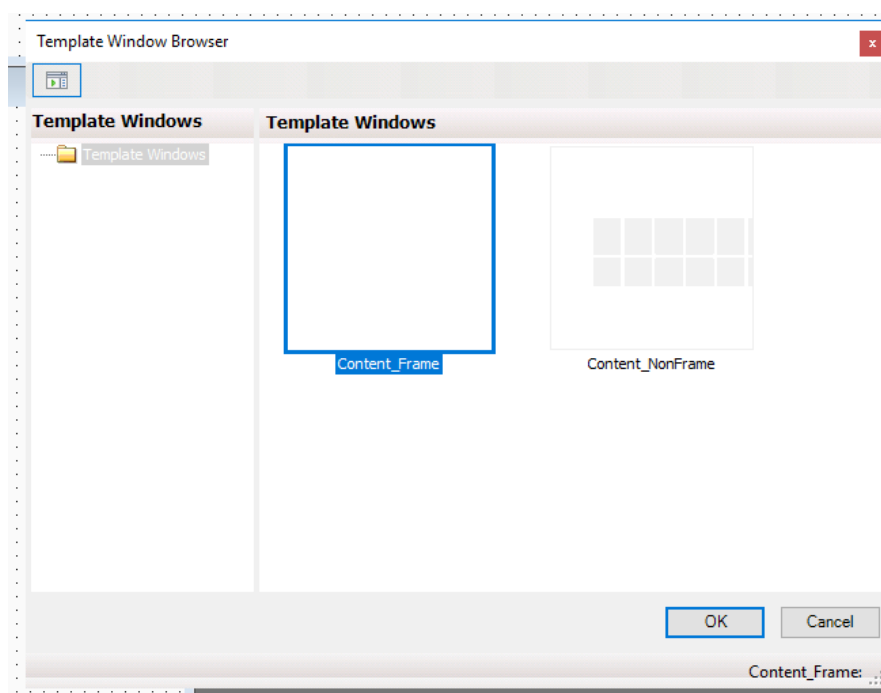
17. Нажмите **OK**. Окно **Content_NonFrame** появится в списке **Windows & Scripts** в списке **Template Windows**.
18. Создайте новое окно.
19. В поле **Name** введите **Content_Frame**.
20. Поставьте галочку в поле **Frame**.



21. Нажмите **OK**. **Content_Frame** появится в списке шаблонов.

Далее мы создадим новые окна основываясь на созданных шаблонах.

22. Нажмите кнопку **Save All Windows** для сохранения.
23. Нажмите правой кнопкой мыши по **Content_Frame** и выберите **Close**.
24. Повторите тоже самое для **Content_NonFrame**.
25. В **File** выберите **New Window From Template...**
26. В открывшемся окне выберите **Content_Frame**.



27. Нажмите **OK**.
28. В открывшемся окне в поле **Name** введите **Mixer**.
29. Нажмите **OK**.
30. В **File** выберите **New Window** и настройте **Window Properties** следующим образом:

▼ Appearance	
WindowColor	250, 250, 250
Name	Information_Frame
Comment	
FrameStyle	Single
▼ Layout	
WindowType	Replace
> Location	0, 656
> Size	1600, 183
▼ WindowState	
MaximizeButton	False
MinimizeButton	False
CloseButton	True
TitleBar	True
SizeControls	True
WindowState	Normal
Template	False

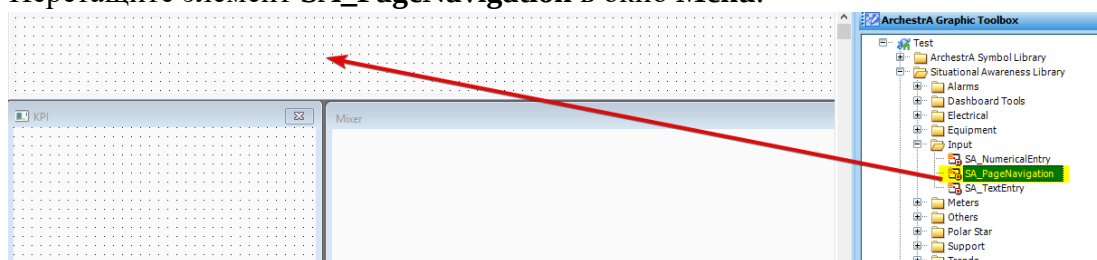
31. Нажмите **OK**.
32. Перенесите **Information_Frame** в папку **Template_Windows** перетягиванием.
33. Сохраните и закройте **Information_Frame**.
34. Используйте созданный **Information_Frame**, чтобы создать новое окно **Current Alarms**.
35. Используйте **Information_Frame**, чтобы создать новое окно **Historical Alarms and Events**
36. Сохраните и закройте новое окно.

*Замечание: не закрывайте **Current Alarms** пока что.*

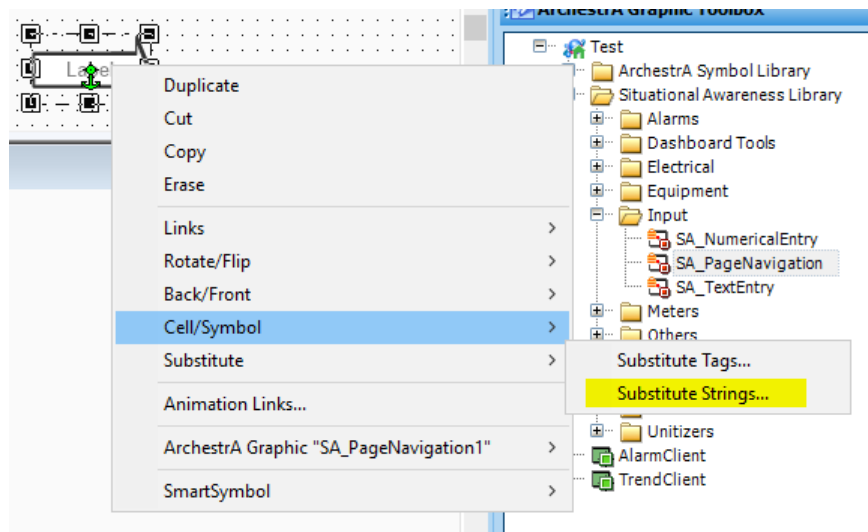
Вставка и настройка меню

Далее вы вставите графику и настроите ее для переключения между окнами в режиме **Runtime**.

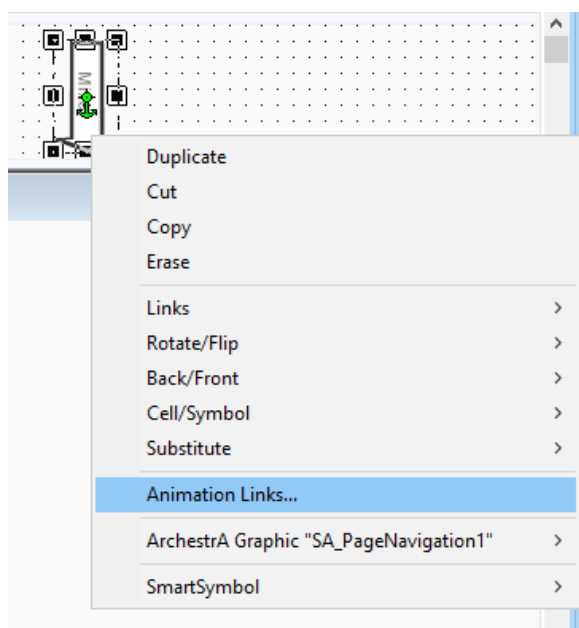
37. В окне **ArchestrA Graphic Toolbox**, раскройте **Situational Awareness Library / input**.
38. Перетащите элемент **SA_PageNavigation** в окно **Menu**.



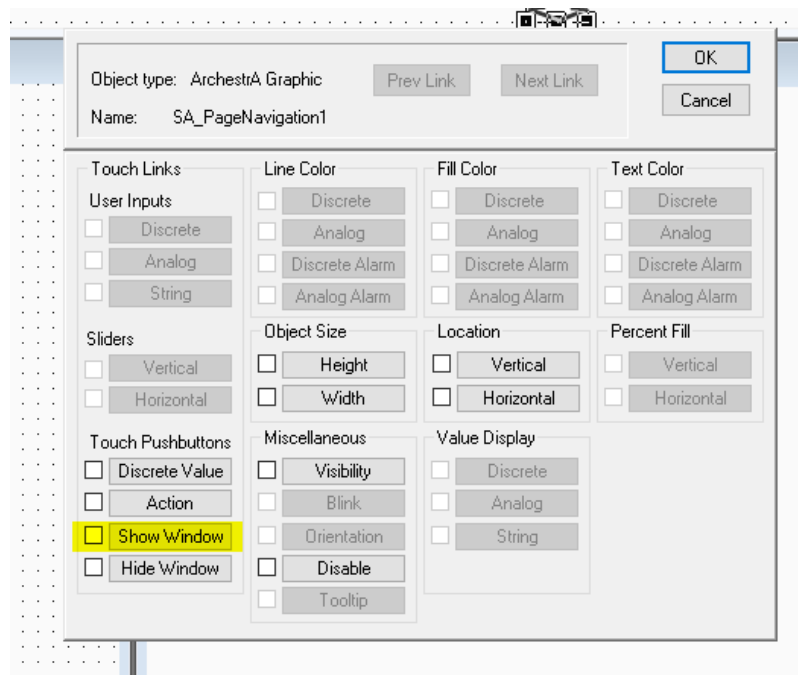
39. Нажмите на новый элемент правой кнопкой мыши и выберите **Substitute / Substitute Strings**.



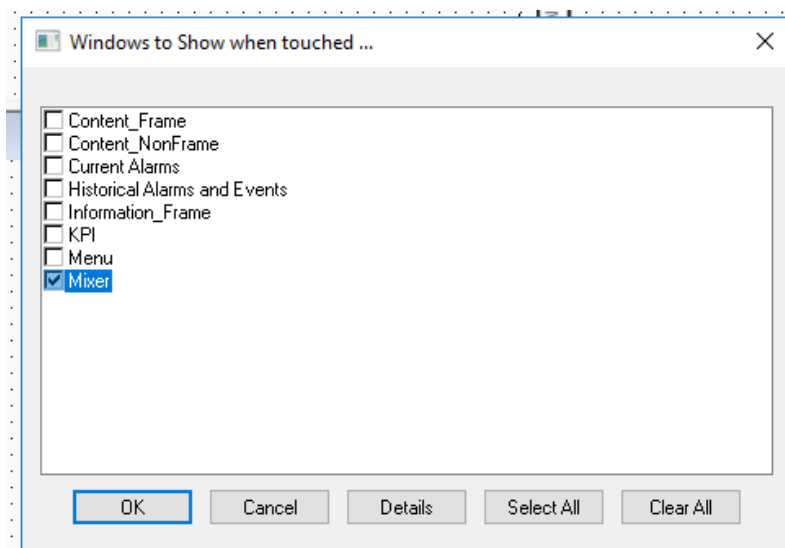
40. В поле **New String** введите **Mixer**.
41. Нажмите **OK**. Текст на элементе поменяется на **Mixer**.
42. В панели **Arrange** в низу окна **WindowMaker** нажмите **Rotate Clockwise**, чтобы повернуть символ **Mixer**.
43. Убедитесь, что весь символ помещается в окно **Menu**.
44. Нажмите правой кнопкой мыши на символ **Mixer** и выберите **Animation Links**.



45. В появившемся окне выберите **Show Window**.



46. В появившемся окне выберите **Mixer**.



47. Нажмите **OK**.

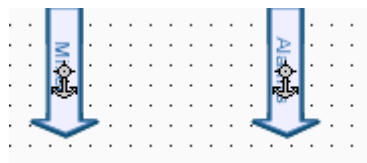
48. В окне **Animation Links** нажмите **OK**.

49. Убедитесь, что символ **Mixer** выбран и нажмите на него правой кнопкой мыши и нажмите **Duplicate**, чтобы создать копию символа.

50. Поместите копию справа от оригинала.

51. Нажмите на созданную копию и выберите **Substitute / Substitute String**.

52. Назовите новый элемент **Alarms**.



53. Нажмите **OK**.

54. Нажмите правой кнопкой мыши на **Alarms** символ и выберите **Animation Links**.

55. В появившемся окне нажмите на **Show Window**.

56. В появившемся окне снимите галочку с **Mixer** и поставьте на **Current Alarms**.

57. Нажмите **OK**.
58. В окне **Animation Links** нажмите **OK**.
59. Повторите предыдущие шаги, чтобы создать третью кнопку. Назовите ее **Events**. В окне **Animation** выберите **Historical Alarms and Events**.

Проверка в режиме Runtime.

60. В верхнем правом углу выберите **Runtime**. Спустя момент откроется окно.
61. Закройте окно **Mixer**.
62. Нажмите на кнопку **Mixer**. Появится окно **Mixer**.
63. Нажмите на кнопку **Events**. Так как мы использовали **Replace** в настройках окон, то закроется открытое окно **Current Alarms** и откроется **Historical Alarms and Events**.
64. Нажмите на кнопку **Alarms**. Окно так же заменится на **Current Alarms**.
65. Нажмите на «**Development!**».

Лабораторная 3

Определение Тегов Памяти

Введение

В данной лабораторной работе вы создадите вещественные, целочисленные, дискретные и теги сообщений. Некоторые из этих тегов будут использованы в последующих лабораторных.

Цели:

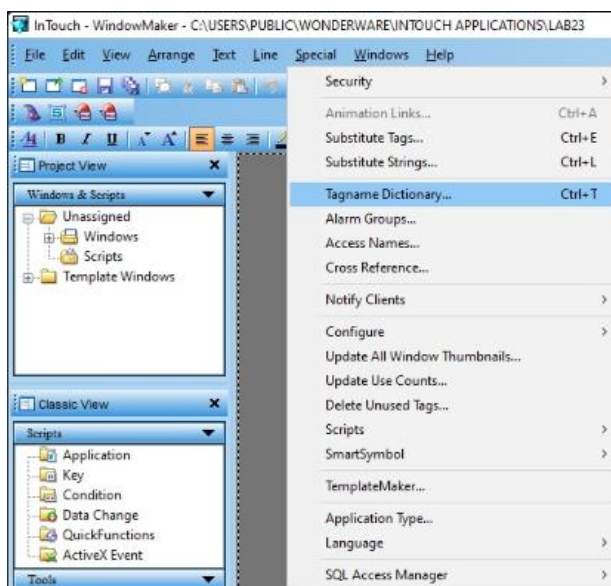
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Определение памяти тегов

Используйте словарь Tagname для создания тегов

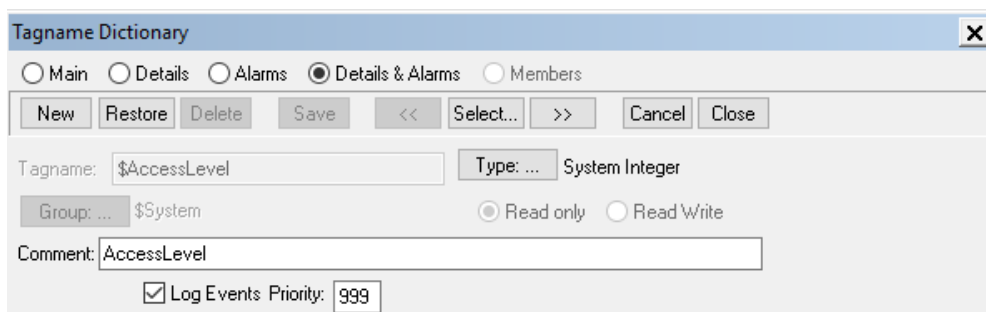
В следующих шагах вы откроете словарь **Tagname** и определите теги памяти

- 1) На специальное меню **WindowMaker** выберите **Tagname Dictionary**.



Появится диалоговое окно словарь **Tagname**.

- 2) Нажмите кнопку **New**.



- 3) В поле **Tagname** введите **Tag_Discrete1**.

Tagname Dictionary

☐ Main
 ☒ Details
 ☐ Alarms
 ☐ Details & Alarms
 ☐ Members

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

Tagname: Tag_Discrete1 Type: ... Memory Integer

Group: ... \$System ☐ Read only ☒ Read Write

Comment: AccessLevel

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

Initial Value: 0 Min Value: -32768 Deadband: 0
 Eng Units: Max Value: 32767 Log Deadband: 0

4) Нажмите кнопку **Type**.

Tagname Dictionary

☐ Main
 ☒ Details
 ☐ Alarms
 ☐ Details & Alarms
 ☐ Members

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

Tagname: Tag_Discrete1 Type: ... Memory Integer

Group: ... \$System ☐ Read only ☒ Read Write

Comment: AccessLevel

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

Initial Value: 0 Min Value: -32768 Deadband: 0
 Eng Units: Max Value: 32767 Log Deadband: 0

Откроется диалоговое окно типы тегов.

5) Установите флажок **Memory Discrete**.

6) Нажмите кнопку **OK**.

Справа от кнопки **Type** отображается тип тега **Memory Discrete**.

Tagname Dictionary

☐ Main
 ☒ Details
 ☐ Alarms
 ☐ Details & Alarms
 ☐ Members

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

Tagname: Tag_Discrete1 Type: ... Memory Discrete

Group: ... \$System ☐ Read only ☒ Read Write

Comment: AccessLevel

☐ Log Data ☐ Log Events ☐ Retentive Value

Initial Value ☐ On ☒ Off On Msg: Off Msg:

7) В поле Comment удалите **AccessLevel**

Tagname Dictionary

☐ Main
 ☒ Details
 ☐ Alarms
 ☐ Details & Alarms
 ☐ Members

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

Tagname: Tag_Discrete1 Type: ... Memory Discrete

Group: ... \$System ☐ Read only ☒ Read Write

Comment:

☐ Log Data ☐ Log Events ☐ Retentive Value

Initial Value ☐ On ☒ Off On Msg: Off Msg:

8) Нажмите кнопку **Save**

Tagname Dictionary

☐ Main
 ☒ Details
 ☐ Alarms
 ☐ Details & Alarms
 ☐ Members

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

Tagname: Tag_Discrete1 Type: ... Memory Discrete

Group: ... \$System ☐ Read only ☒ Read Write

Comment:

☐ Log Data ☐ Log Events ☐ Retentive Value

Initial Value ☐ On ☒ Off On Msg: Off Msg:

9) Нажмите кнопку **New**

Обратите внимание, что поле **Tagname** автоматически увеличивается до **TagDiscrete2**

Tagname Dictionary

Main Details Alarms Details & Alarms Members

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

Tagname: Tag_Discrete2 Type: Memory Discrete

Group: \$System Read only Read Write

Comment:

Log Data Log Events Retentive Value

Initial Value: On Off On Msg: Off Msg:

10) Сохраните все значения по умолчанию и нажмите кнопку **Save**.

11) Нажмите кнопку **New**.

12) В поле **Tagname** введите **Tag_Integer**.

Tagname Dictionary

Main Details Alarms Details & Alarms Members

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

Tagname: Tag_Integer Type: Memory Integer

Group: \$System Read only Read Write

Comment:

Log Data Log Events Retentive Value Retentive Parameters

Initial Value: 0 Min Value: -32768 Deadband: 0

Eng Units: Max Value: 32767 Log Deadband: 0

13) Нажмите кнопку **Type**.

14) В диалоговом окне типы тегов установите флажок **Memory Integer**.

Tag Types

Memory Discrete

I/O Discrete

Indirect Discrete

Memory Integer

I/O Integer

Memory Real

I/O Real

Indirect Analog

Memory Message

I/O Message

Indirect Message

Group Var

Hist Trend

Tag ID

OK Cancel Details Select All Clear All

15) Нажмите кнопку **OK**.

16) В словаре **Tagname** нажмите кнопку **Save**.

17) Повторите предыдущие шаги, чтобы создать еще один тег и настроить его следующим образом:

Tagname Dictionary

Main Details Alarms Details & Alarms Members

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

Tagname: Tag_Real Type: Memory Real

Group: \$System Read only Read Write

Comment:

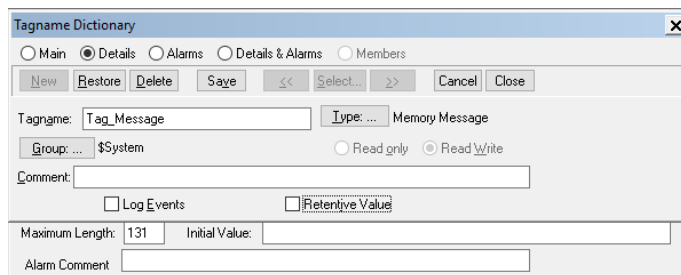
Log Data Log Events Retentive Value Retentive Parameters

Initial Value: 0 Min Value: -32768 Deadband: 0

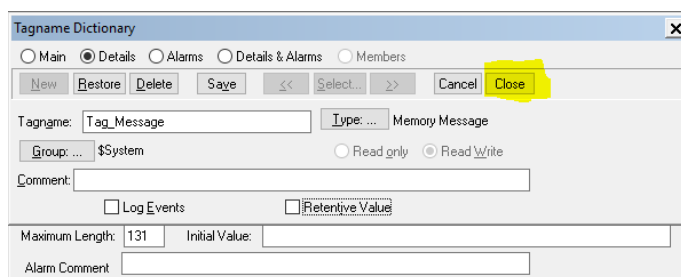
Eng Units: Max Value: 32767 Log Deadband: 0

18) Нажмите кнопку **Save**.

19) Повторите предыдущие шаги, чтобы создать еще один тег и настроить его следующим образом:



20) Нажмите кнопку **Close**, чтобы сохранить определение тега, и выйдите из словаря **Tagname**.



Примечание: не путайте типичную кнопку **Windows Close [X]** в правом верхнем углу словаря **Tagname**, которая отменяет текущее определение и выходит из окна.

Лабораторная 4

Настройка драйвера связи

Введение

В этой лабораторной работе вы настроите сервер 01 с именем **MBTCP**. Это сервер 01, который вы будете использовать для подключения к симулятору **Modbus** для предоставления данных ПЛК на протяжении всего курса. Затем вы настроите 01-сервер с помощью консоли управления системной платформой (SMC). Наконец, вы импортируете ранее настроенный список определений элементов устройства, содержащийся в файле csv. Этот список используется для настройки псевдонимов элементов ПЛК.

Цели

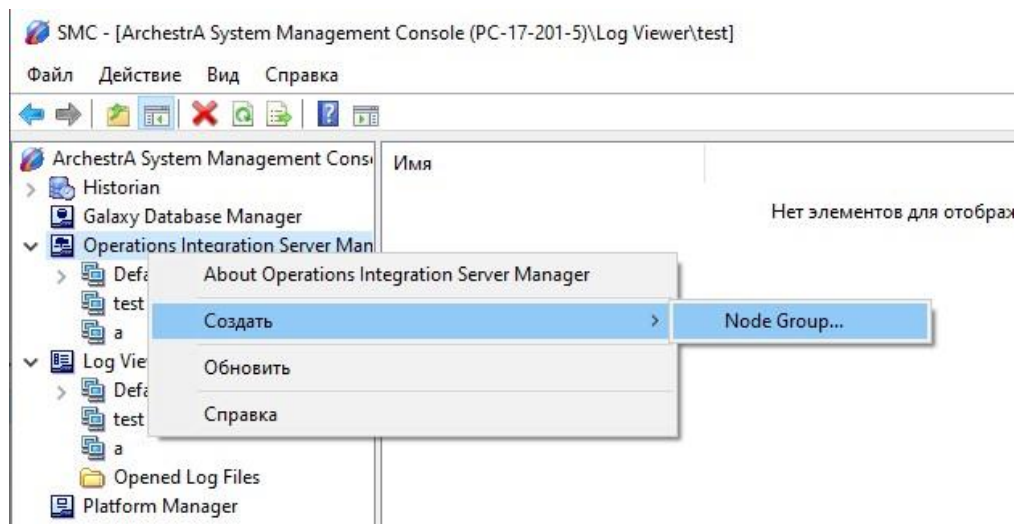
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Настроить 01-сервера с помощью **SMC**

Настройка драйвера связи в консоли управления системой

В следующих шагах вы будете использовать консоль управления системной платформой (SMC) на вашем инженерном узле для удаленной настройки **Operations Integration Server Manager** на вашем производственном узле диспетчер **Operations Integration Server Manager** будет связан с симулятором **Modbus**, который уже установлен на производственном узле.

- 1) На узле **Engineering** откройте **System Platform Management Console**. После запуска диалоговое окно будет помечено как **SMC - ArchestrA System Management Console**.
- 2) В левой области разверните узел **Operations Integration Server Manager**.
- 3) Разверните **Default Group**.
- 4) Щелкните правой кнопкой мыши **Default Group** и выберите пункт **New / Node**.

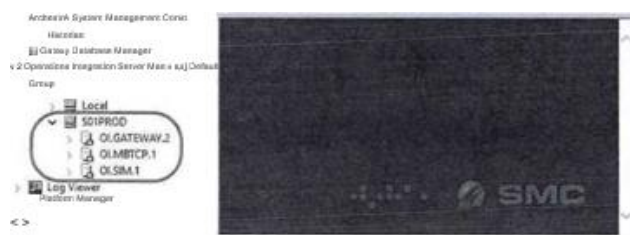


Откроется диалоговое окно **New Node**.

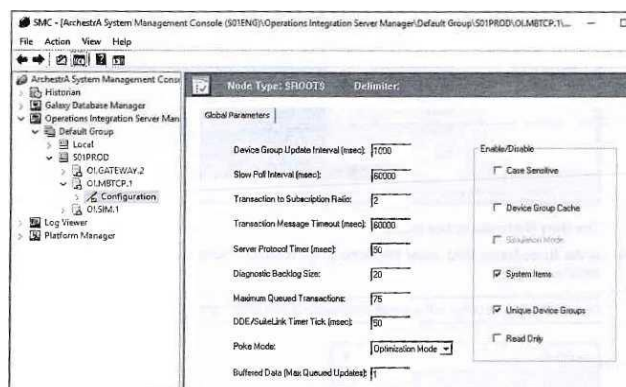
- 5) В поле **New Node** введите имя удаленного производственного узла, на котором установлен ОI-сервер.

Примечание: ваш руководитель предоставит имя производственного узла.

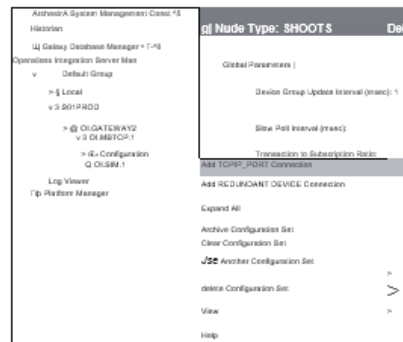
- 6) Нажмите кнопку **ОК**.
- 7) Разверните имя производственного узла.



- 8) Расширьте **OI.MBTCP.1**, и нажмите кнопку **Configuration**.



- 9) Щелкните правой кнопкой мыши пункт **Configuration** и выберите пункт **Add Connection TCP/IP_PORT**.



10) Переименуйте **New_TCPIP~PORT_000** в **PORT1**

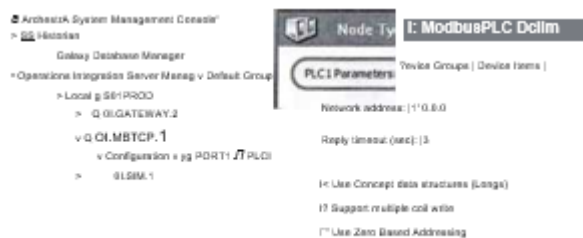


11) Щелкните правой кнопкой мыши **PORT1** и выберите **Add ModbusPLC**



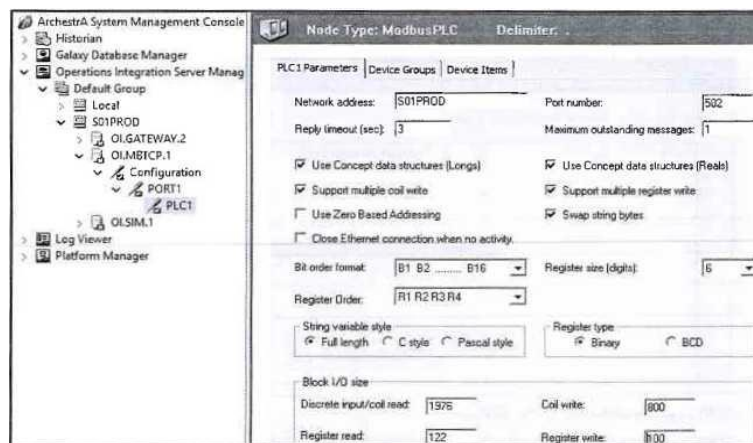
12) Переименуйте **New_ModbusPLC_000** в **PLC1**

В правой панели вы увидите вкладку **Parameters PLC1**.



13) В поле **Network Address** введите имя производственного узла, на котором выполняется моделирование ПЛК.

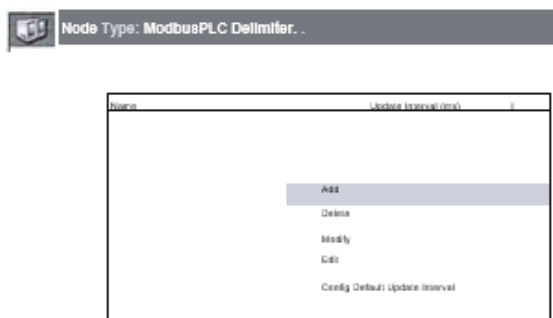
Примечание: ваш руководитель предоставит имя производственного узла.



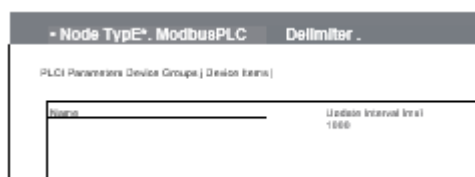
Импорт списка определений элементов устройства

Затем вы определяете группу устройств, которая определяет частоту опроса сервера ОI. Затем вы импортируете список определенных элементов устройства, предварительно настроенный в .CSV-файл. Этот список содержит псевдонимы для адресов регистров ПЛК

- 14) Перейдите на вкладку Device Groups, щелкните правой кнопкой мыши внутри таблицы и выберите пункт Add.

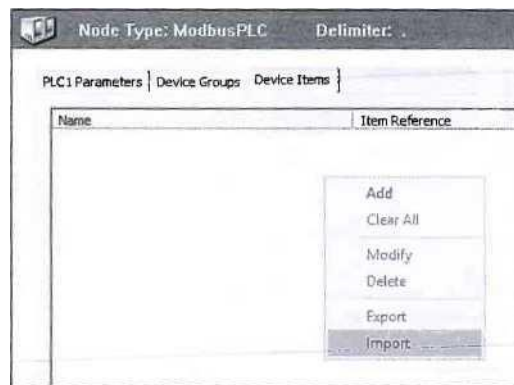


- 15) В столбце имя введите Topic1.



Примечание: обязательно измените имя значения по умолчанию с Topic_0 на Topic1 перед нажатием клавиши Enter или переходом на другую вкладку. Это имя будет использоваться в качестве имени доступа в InTouch в следующей лабораторной работе.

- 16) Перейдите на вкладку Device Items, щелкните правой кнопкой мыши внутри таблицы и выберите пункт Import.



- 17) В открывшемся диалоговом окне перейдите по ссылке C:\Training, и выберите PLCItemList.
- 18) Нажмите Кнопку Открыть. После импорта csv-файла таблица будет заполнена.
- 19) В правом верхнем углу нажмите кнопку Save, чтобы сохранить конфигурацию.

Node Type: ModbusPLC	
Delimiter: ,	
PLC1 Parameters Device Groups Device Items	
Name	Item Reference
Wbox 100 Agitator CMD	0
Wbox 100 Agitator r/r	100009
Wbox 100 Agitator Speed PV	200010 F
Wbox 100 Agitator Speed SP	400003
Wbox 100 Alarm Condition	100011
Wbox 100 Inlet1 CLS	100001
Wbox 100 Inlet CMD	1
Wbox 100 Inlet CLS	100002
Wbox 100 Inlet1 Position	200003
Wbox 100 Inlet2 CLS	100003
Wbox 100 Inlet2 CMD	2
Wbox 100 Inlet2 CLS	100004
Wbox 100 Inlet2 Position	200004
Wbox 100 Level PV	200001
Wbox 100 MixingStartTime	200012
Wbox 100 MixingTime PV	200002
Wbox 100 MixingTime SP	400004
Wbox 100 Outlet CLS	100005
Wbox 100 Outlet CMD	3
Wbox 100 Outlet CLS	100006
Wbox 100 Outlet Position	200005
Wbox 100 ProcessGap	200014

Лабораторная 5

Создание тегов ввода-вывода и доступа к ним.

Введение

В этой лабораторной работе вы создадите имя доступа для подключения к драйверу связи. Затем вы создадите теги ввода-вывода для доступа к данным элементов устройства из симулятора ПЛК.

Цели

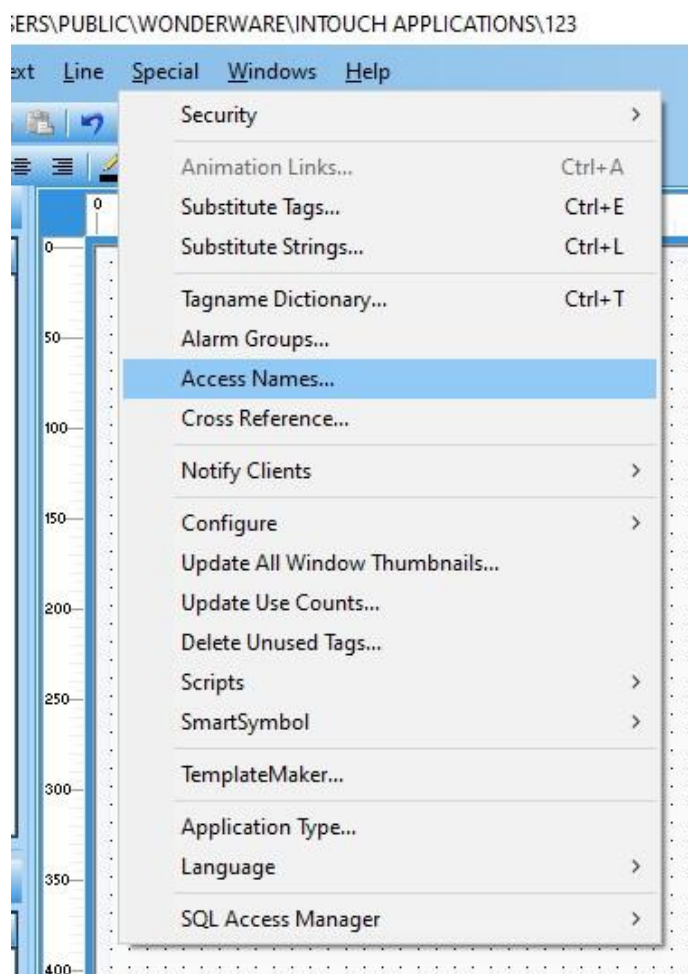
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Создать имя доступа для драйвера связи
- Создать теги ввода-вывода

Создайте Access Names

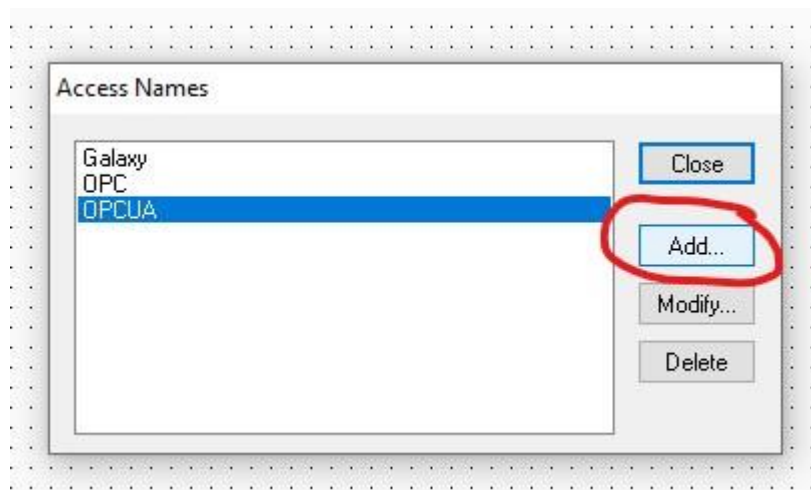
В следующих шагах вы создадите имя доступа, которое позволит вам получить доступ к данным ввода-вывода с помощью тегов, которые будут созданы позже в этой лабораторной.

- 1) На **WindowMaker**, выбрать **Access Names**.

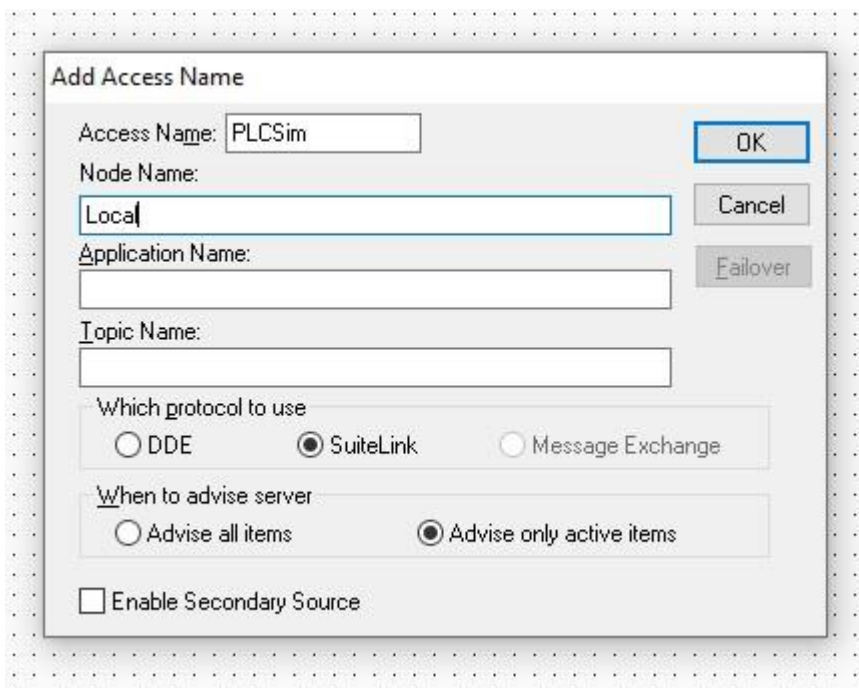


Появится диалоговое окно имени доступа.

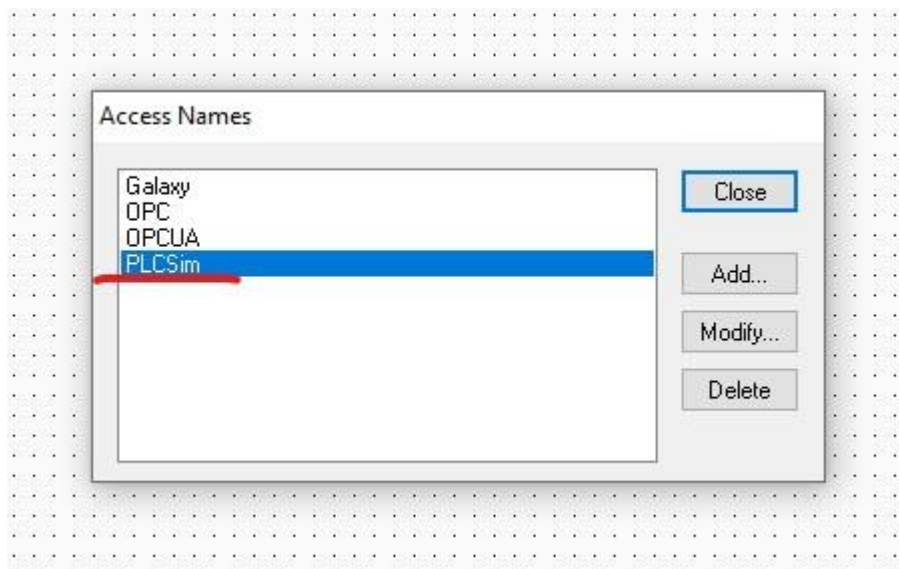
- 2) Нажмите кнопку **Add**.



- 3) В поле **Access Name** введите **PLCSim**.
- 4) В поле **Node Name** введите имя производственного узла, на котором выполняется имитатор ПЛК.
- 5) В поле **Application Name** введите **MBTCP**.
- 6) В поле **Topic Name** введите **Topic1**.



- 7) Оставьте остальные настройки по умолчанию и нажмите кнопку **OK**.
PLCSim появляется в списке **Access Names**.



8) Нажмите кнопку **Close**.

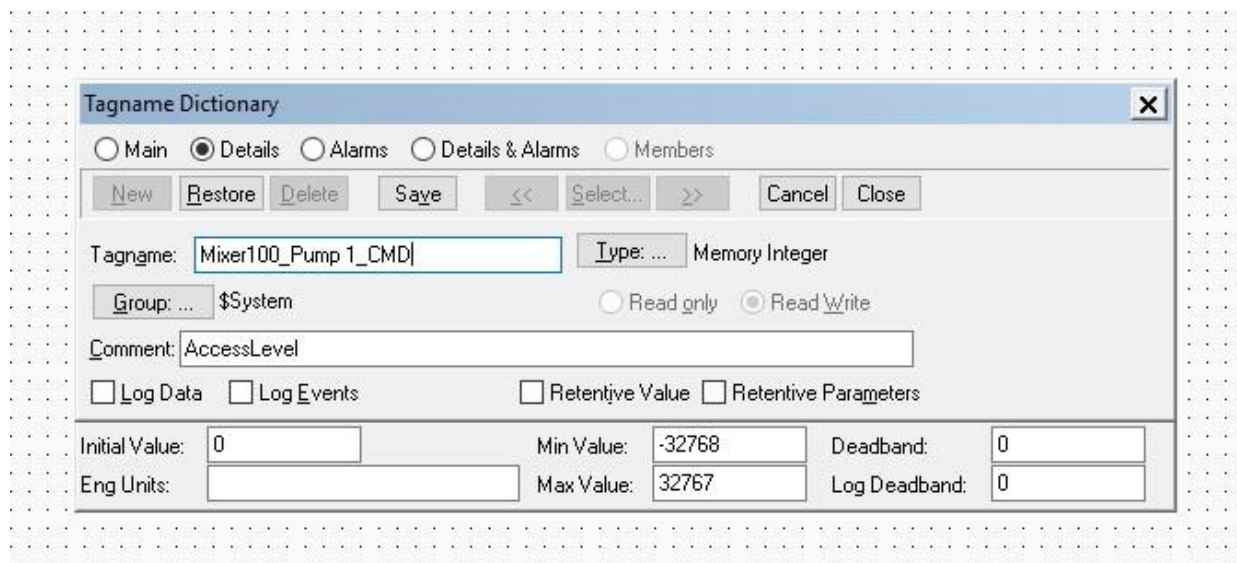
Определение тегов ввода-вывода в словаре Tagname

Далее вы создадите и определите теги для доступа к данным ввода-вывода.

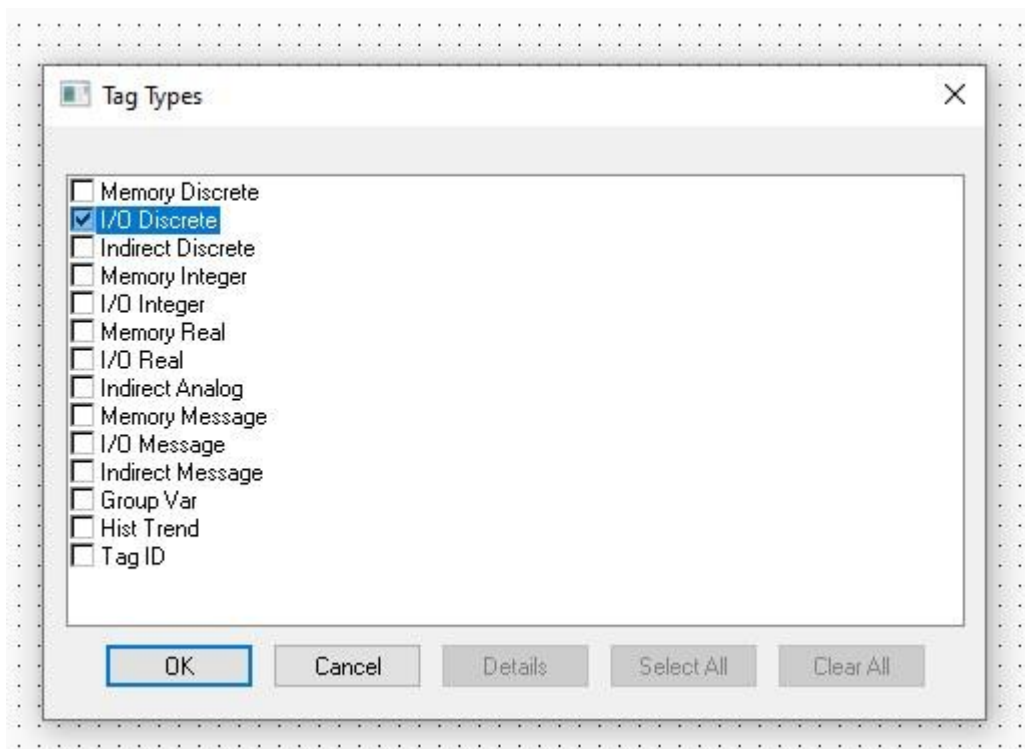
9) В специальном меню выберите **Tagname Dictionary**.

10) В словаре **Tagname** нажмите кнопку **New**.

11) В поле **Tagname** введите **Mixer100_Pump 1_CMD**.



12) Нажмите кнопку **Type** и в диалоговом окне типы тегов установите флажок **I/O Discrete**.



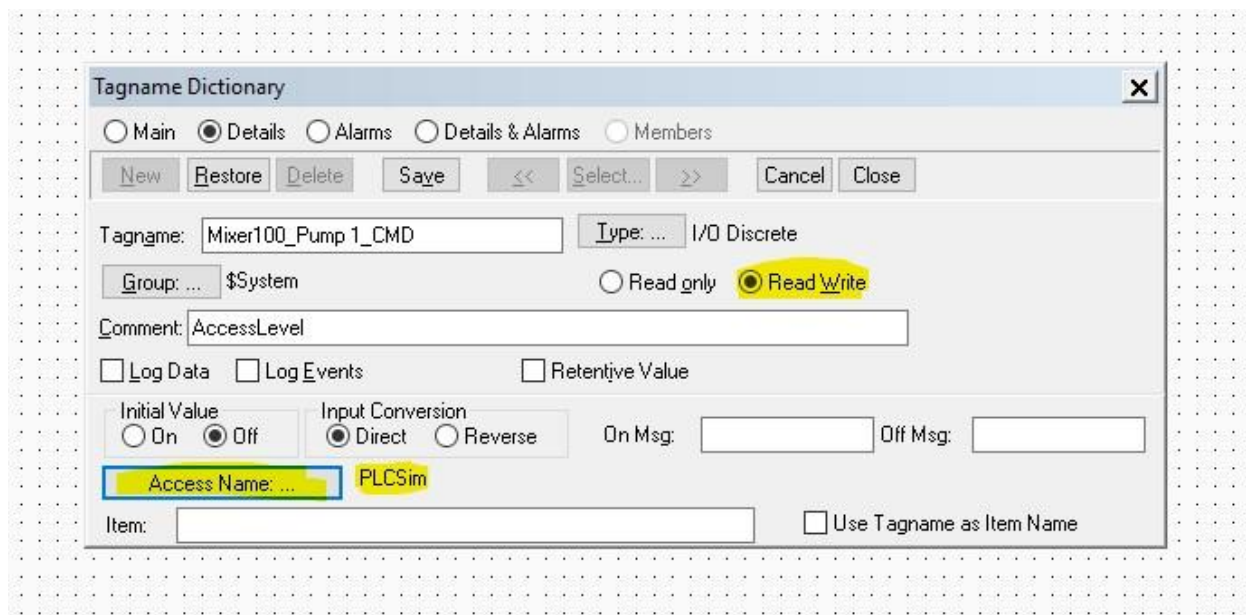
13) Нажмите кнопку **OK**

Обратите внимание на определение по умолчанию для чтения и записи, которое подходит для этого тега, который будет использоваться для остановки и запуска насоса.

14) Нажмите кнопку **Access Name**.

Откроется диалоговое окно имени доступа.

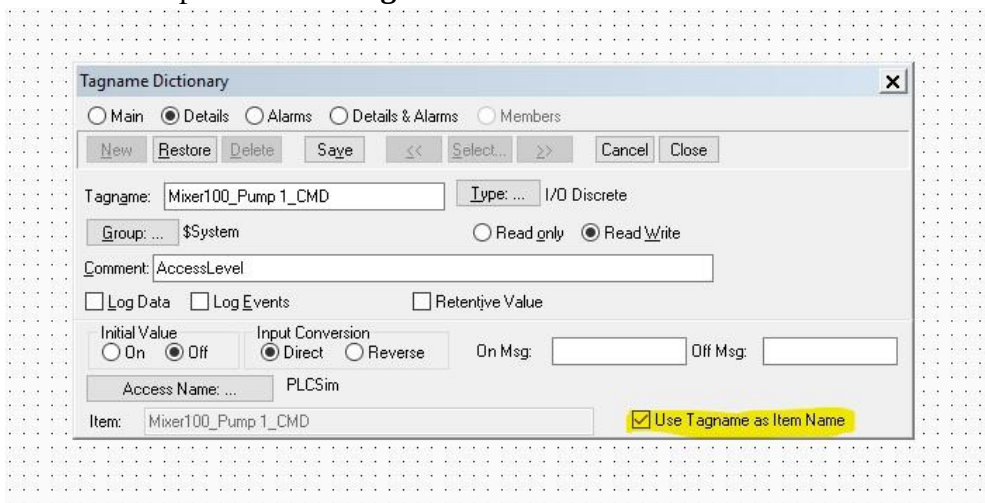
15) Выберите **PLCSim**.



16) Нажмите кнопку **Close**, чтобы выбрать имя доступа

PLCSim.PLCSim отображается рядом с кнопкой **Access Name**.

17) Установите флажок **Use Tagname as Item Name**.



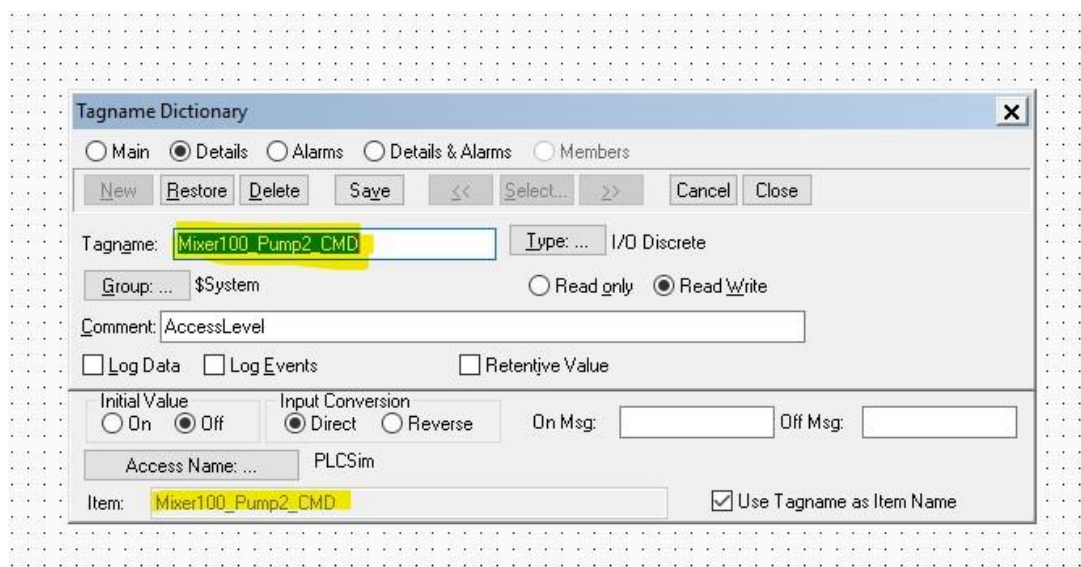
Обратите внимание, что **Tagname** был скопирован в поле **Item**, но выделен серым цветом, поэтому его нельзя редактировать. Имя элемента можно изменить, изменив имя тега. В противном случае необходимо снять флажок **Use Tagname as Item Name** для редактирования поля элемента.

18) Нажмите кнопку **Save**.

19) Нажмите кнопку **New**.

Tagname автоматически увеличивается до **Mixer100_Pump2_CMD**.

Поле автоматически обновляется, чтобы соответствовать отметить, что использовать имя тега как имя элемента проверяется.



20) Нажмите кнопку **Save**.

21) Нажмите кнопку **New**.

22) В поле **Tagname** введите **Mixer100_Pump 1_PV**.

23) Выберите опцию **Read only**.

24) Нажмите кнопку **Save**.

25) Создайте еще один тег с именем **Mixer100_Pump2_PV**.

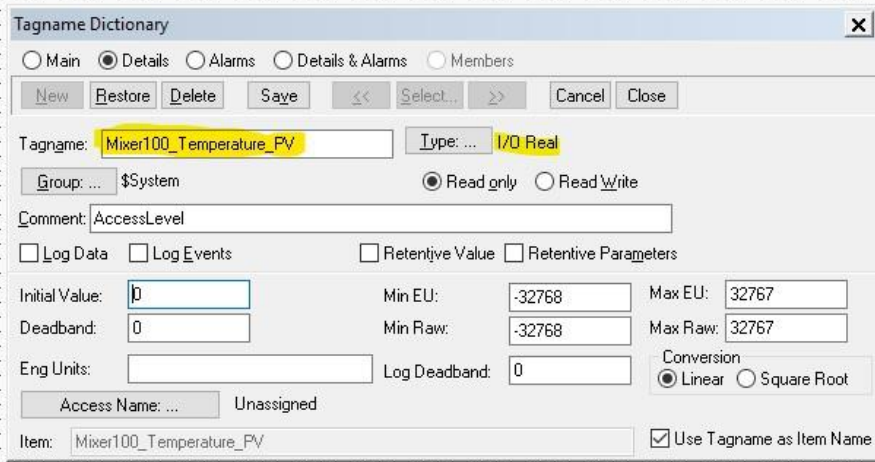
Примечание: не забудьте нажать кнопку **New** перед определением нового тега и нажать кнопку **Save** после завершения определения.

Далее вы определите аналоговые теги ввода-вывода.

26) Создайте еще один тег с именем **Mixer100_Temperature_PV**.

27) Измените **Type** на **I/O Real**.

Обратите внимание, что панель сведений словаря **Tagname** изменилась, так как тип был установлен на **I/O Real**.



28) Настройте словарь **Tagname** следующим образом:

Initial Value:	0
Min EU:	0
Max EU:	300
Deadband:	0
Min Raw:	0
Max Raw:	4095
Eng Units:	DegF
Log Deadband:	0
Conversion:	Linear

29) Измените имя доступа на **PLCSim**

30) Нажмите кнопку **Save**.

31) Создайте еще один тег **I/O Real** и настройте его следующим образом:

Примечание: в поле **Tagname** вам нужно будет изменить **Mixer101** на **Mixer100**

Tagname:	Mixer100_Level_PV
Max EU:	1000
Eng Units:	Gallons

The screenshot shows the 'Tagname Dictionary' dialog box with the 'Details' tab selected. The 'Tagname' field contains 'Mixer100_Level_PV' and the 'Type' is 'I/O Real'. The 'Group' is '\$System' and the 'Access' is 'Read only'. The 'Comment' is 'AccessLevel'. The 'Log Data' and 'Log Events' checkboxes are unchecked. The 'Retentive Value' and 'Retentive Parameters' checkboxes are also unchecked. The 'Initial Value' is '101', 'Min EU' is '1', 'Max EU' is '1000', 'Deadband' is '1', 'Min Raw' is '1', 'Max Raw' is '4096', 'Eng Units' is 'Gallons', and 'Log Deadband' is '1'. The 'Conversion' is set to 'Linear'. The 'Access Name' is 'PLCSim' and the 'Item' is 'Mixer100_Level_PV'. The 'Use Tagname as Item Name' checkbox is checked.

32) Нажмите кнопку **Save**.

33) Создайте еще один тег и настройте его следующим образом:

The screenshot shows the 'Tagname Dictionary' dialog box with the 'Details' tab selected. The 'Tagname' field contains 'Mixer100_Inlet1_Position' and the 'Type' is 'I/O Integer'. The 'Group' is '\$System' and the 'Access' is 'Read only'. The 'Comment' is 'AccessLevel'. The 'Log Data' and 'Log Events' checkboxes are unchecked. The 'Retentive Value' and 'Retentive Parameters' checkboxes are also unchecked. The 'Initial Value' is '0', 'Min EU' is '0', 'Max EU' is '100', 'Deadband' is '0', 'Min Raw' is '0', 'Max Raw' is '10', 'Eng Units' is '%', and 'Log Deadband' is '0'. The 'Conversion' is set to 'Linear'. The 'Access Name' is 'PLCSim' and the 'Item' is 'Mixer100_Inlet1_Position'. The 'Use Tagname as Item Name' checkbox is checked.

34) Нажмите кнопку **Save**.

35) Нажмите кнопку **New** и нажмите кнопку **Save**, чтобы создать тег **Mixer100_Inlet2_Position**.

36) Нажмите кнопку **New**, в поле имя тега, введите **Mixer100_Outlet_Position**.

37) Сохраните оставшиеся настройки по умолчанию и нажмите кнопку **Close**, чтобы сохранить текущее определение и выйти из словаря **Tagname**.

Лабораторная 6

Просмотр тегов с помощью программы просмотра тегов

Введение

В этой лабораторной работе вы будете использовать средство просмотра тегов для мониторинга данных ввода-вывода и проверки работоспособности связи ввода-вывода для ваших тегов.

Цели

После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Создать окна просмотра, содержащих теги
- Определить значения, время и качество тегов ввода-вывода
- Сохранить окна просмотров в окне просмотра тегов

Имитационный процесс

В этом курсе вы будете использовать процесс **PLCSim**, который имитирует бак смесителя, который добавляет два ингредиента, смешивает их вместе, а затем сливает смеситель.

Процесс начинается с открытия клапана **Inlet1** и запуска насоса **Pumpl**. Уровень начинает повышаться. Как только уровень достигает 60%, клапан **Inlet1** закрывается, и **Pumpl** перестает работать.

Одновременно открывается **Inlet2**, и **Pump2** начинает работать. Уровень увеличивается примерно до 100% (намеренно, логика в симуляторе не заполняет бак точно на 100% каждый раз.)

На 100% **Inlet2** закрывается, и **Pump2** перестает работать. **Agitator** начинает перемешивать в течение некоторого времени (обычно 15 секунд). Затем **Agitator** останавливается. В этот момент выпускной клапан открывается, и резервуар сливается до 0%.

В течение всего процесса температура увеличивается и уменьшается случайным образом.

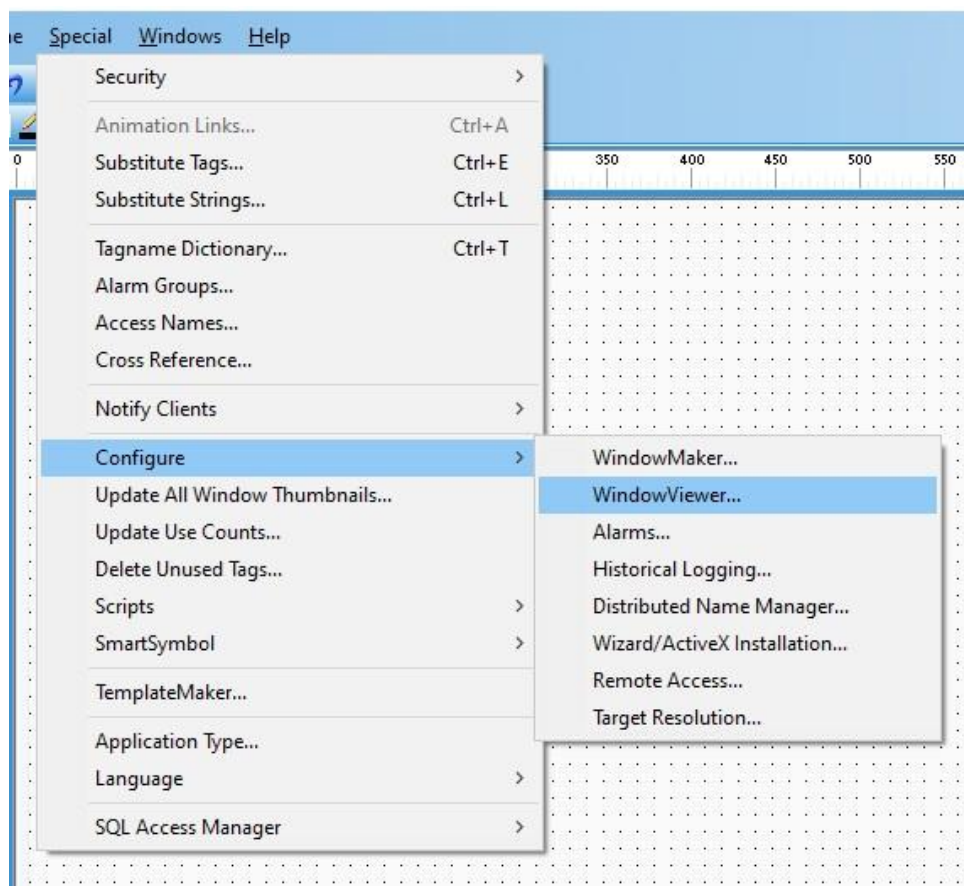
Весь процесс занимает примерно 1 минуту и 30 секунд, а затем повторяется бесконечно.

Мониторинг тегов с помощью Tag Viewer

В следующих шагах вы включите Средство просмотра тегов для использования в **WindowViewer**. В **WindowViewer** вы запустите Средство просмотра тегов и добавите теги в список наблюдения, чтобы отслеживать данные ввода-вывода, поступающие из симулятора ПЛК.

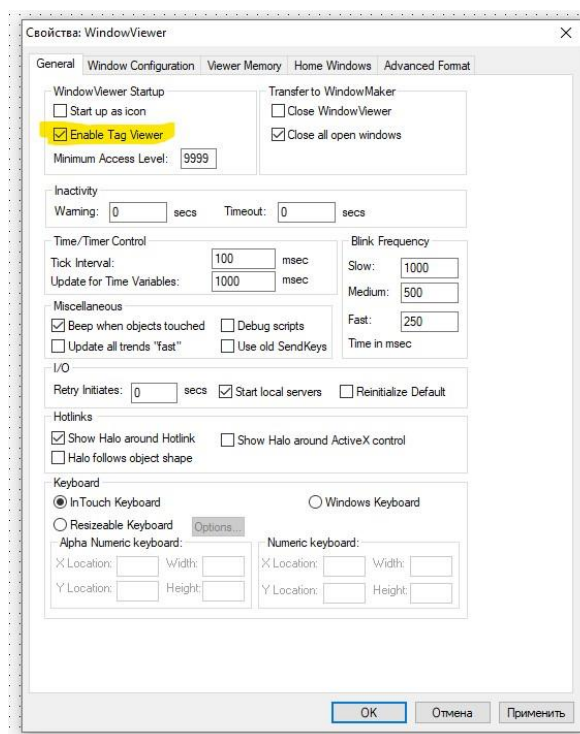
Примечание: изменения конфигурации **WindowViewer**, такие как включение средства просмотра тегов, требуют перезапуска **WindowViewer**. **WindowViewer** в настоящее время выключен. Таким образом, изменения конфигурации вступят в силу при следующем запуске **WindowViewer**.

- 1) На **WindowMaker Special** выберите **Configure / WindowViewer**

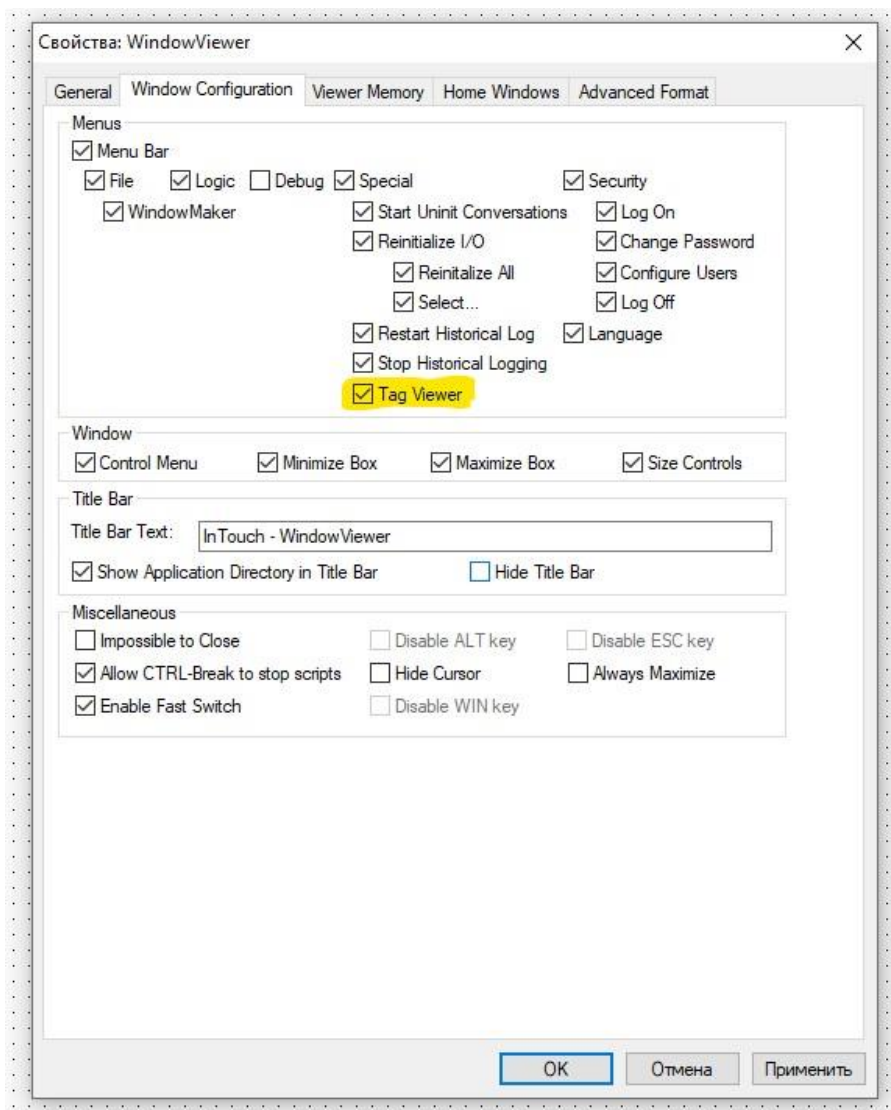


Откроется диалоговое окно **WindowViewer Properties**.

2) На вкладке **General** установите флажок **Enable Tag Viewer**.



3) Перейдите на вкладку **Window Configuration** и установите флажок **Tag Viewer**.

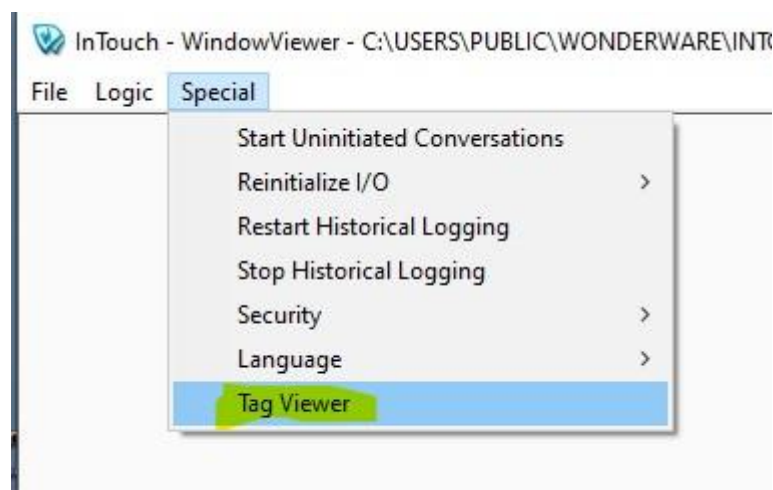


4) Нажмите кнопку **OK**.

5) На **WindowMaker**, нажмите кнопку **Runtime**.

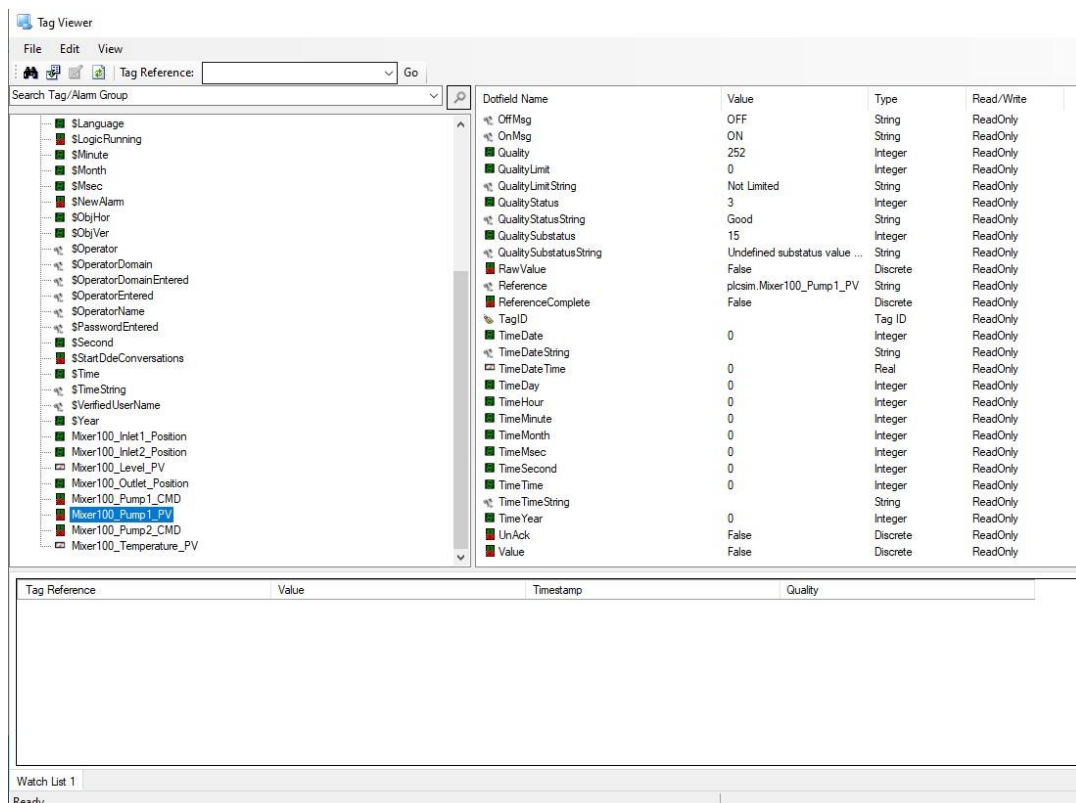
Через мгновение открывается окно просмотра.

6) В специальном меню **WindowViewer** выберите пункт **Tag Viewer**.



Через мгновение откроется программа просмотра тегов.

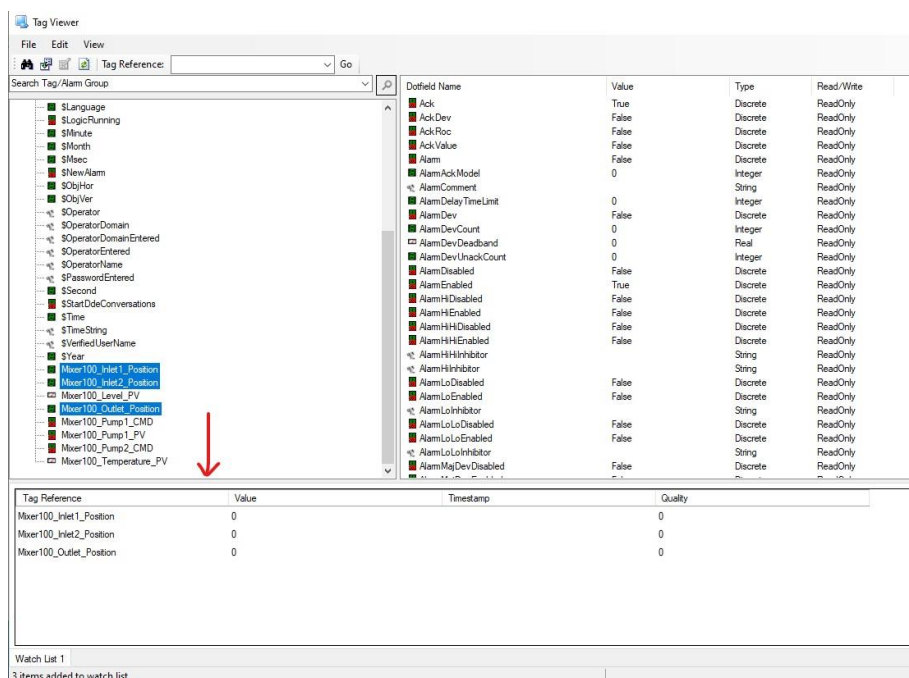
7) Разверните окно просмотра тегов.



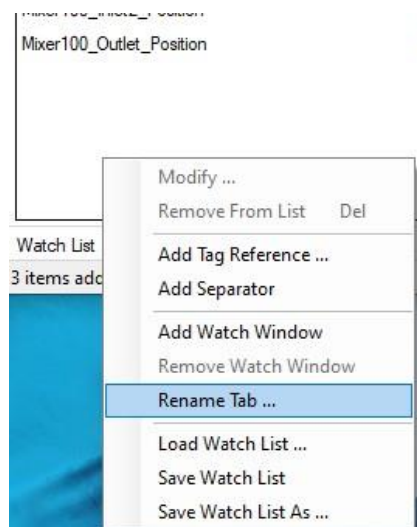
На левой панели отображается список всех тегов в приложении.

8) В списке тегов прокрутите вниз и, удерживая нажатой клавишу Ctrl, выберите следующие теги:

- **Mixer100_Inlet1- Position**
- **Mixer100_Inlet2_Position**
- **Mixer100_Outlet_Position**



9) Перетащите 3 тега вниз в список наблюдения.



Все три тега идентифицируются как тип ввода-вывода, поскольку они показывают текущую временную метку.

- 10) В окне список наблюдения щелкните правой кнопкой мыши и выберите пункт **Rename Tab**.

Появится диалоговое окно переименовать вкладку

- 11) В поле **New Tab Name** введите **Mixer100**.
- 12) Нажмите кнопку **OK**.
- 13) В списке наблюдения щелкните в пустом пространстве, чтобы убедиться, что у вас нет выбранных тегов.
- 14) Щелкните правой кнопкой мыши в пустом пространстве и выберите **Add Separator**.

Под тегами появляется разделительная линия.

- 15) В списке тегов выберите **Mixer100_Pump 1_PV**.
- 16) На панели инструментов нажмите кнопку **Add to Watch List**.

\$Year - Mixer100_Inlet1_Position - Mixer100_Inlet2_Position - Mixer100_Level_PV - Mixer100_Outlet_Position - Mixer100_Pump1_CMD - Mixer100_Pump1_PV - Mixer100_Pump2_CMD - Mixer100_Pump2_PV - Mixer100_Temperature_PV	- AlarmUserDefStrSet - Comment - Name - Normal - OffMsg - OnMsg - Quality - QualityLimit - QualityLimitString - QualityStatus	- False - AccessLevel - Mixer100_Pump1_PV - True - OFF - ON 252 0 - Not Limited 3	- Discrete - String - String - Discrete - String - String - Integer - Integer - String - Integer	- ReadOnly - ReadOnly - ReadOnly - ReadOnly - ReadOnly - ReadOnly - ReadOnly - ReadOnly - ReadOnly - ReadOnly
--	--	--	---	--

Tag Reference	Value	Timestamp	Quality
Mixer100_Inlet1_Position	0		252
Mixer100_Inlet2_Position	0		252
Mixer100_Outlet_Position	0		252
Mixer100_Pump1_PV	False		252
Mixer100_Pump2_PV	False		0
Mixer100_Level_PV	101		252
Mixer100_Temperature_PV	0		0

- 17) Тег **Mixer100_Pump 1_PV** появляется в списке наблюдения.
- 18) В списке тегов щелкните правой кнопкой мыши **Mixer100_Pump2_PV** и выберите **Add to Watch**.

Тег **Mixer100_Pump2_PV** появляется в списке наблюдения.

19) В списке наблюдения щелкните правой кнопкой мыши пустое пространство и выберите **Add Separator**.

20) Добавьте в список наблюдения следующие теги:

- **Mixer100_Level_PV**
- **Mixer100_Temperature_PV**

Проверьте работоспособность тегов ввода-вывода

Затем вы проверите метку времени и качество данных, поступающих с имитатора ПЛК. Ваше время и даты будут отличаться.

21) В столбце **Timestamp** убедитесь, что каждый тег ввода-вывода имеет метку времени.

22) В столбце **Quality** убедитесь, что каждый тег имеет качество 192.

Качество 192 представляет собой хорошие данные.

23) В строке **Mixer100_Temperature_PV** убедитесь, что метка времени обновляется один раз в секунду.

Метка времени обновляется один раз в секунду, поскольку интервал обновления для **Topic1** установлен в 1000мс в конфигурации сервера **Ol**.

Добавления окна Watch

Затем вы добавите окно наблюдения в список наблюдения. Дополнительные окна просмотра позволяют просматривать различные наборы тегов в отдельных вкладках.

24) В пустом пространстве списка наблюдения щелкните правой кнопкой мыши и выберите пункт **Add Watch Window**.

25) Переименуйте новую вкладку в **Memory Tags**

26) Добавьте следующие теги в окно **Memory Tags**:

- **Tag_Discrete1**
- **Tag_Discrete2**
- **Tag_Integer**
- **Tag_Message**
- **Tag_Real**

27) Убедитесь, что все теги памяти не имеют метки времени и имеют качество 192.

Причина, по которой теги памяти не имеют временной метки, а качество по умолчанию равно 192, заключается в том, что они определены как теги памяти, а не теги ввода-вывода.

Изменение значения тега

Затем вы измените значение тега. Средство просмотра тегов дает вам возможность записывать в теги, определенные как **Read Write**. Теги памяти не могут быть сконфигурированы как теги только для чтения, поэтому вы можете записывать их во все теги памяти. **Tag_Real** определяется как реальный тег памяти, который позволяет вам записывать его значение.

28) В списке наблюдения дважды щелкните **Tag_Real**.

Появится диалоговое окно **Modify Real Value**.

29) В поле **Value** введите 50.

30) Нажмите кнопку **Ок**

31) В списке наблюдения убедитесь, что отображается значение **Tag_Real**

Сохранение списка наблюдения

Сейчас вы сохраните список наблюдения, чтобы иметь к нему доступ позже.

32) В пустом пространстве списка наблюдения щелкните правой кнопкой мыши и выберите пункт **Save Watch List**.

33) В диалоговом окне **Save As** перейдите по ссылке C:\Training\ (Ваша папка)

34) В поле File name введите **My Watch List**.

35) Нажмите кнопку **Save**.

36) Закройте **Tag Viewer**.

Лабораторная 7

Экспорт и Импорт тегов

Введение

В этой лабораторной работе вы будете использовать утилиту **DBDump** для экспорта всех тегов микшера в вашем приложении в а **.CSV**-файл. Затем вы измените **csv**-файл, чтобы создать еще один набор тегов микшера. Эти новые метки будут автоматически связываться с имитатором ПЛК, настроенным в более ранней версии **fab**. Затем вы импортируете новые теги из **csv**-файла и убедитесь, что новые теги были созданы. Затем вы будете использовать средство просмотра тегов для проверки связи и качества новых тегов. Наконец, вы будете использовать утилиту **DBLoad** для добавления оставшихся тегов микшера, которые будут использоваться во всех остальных лабораториях

Цели

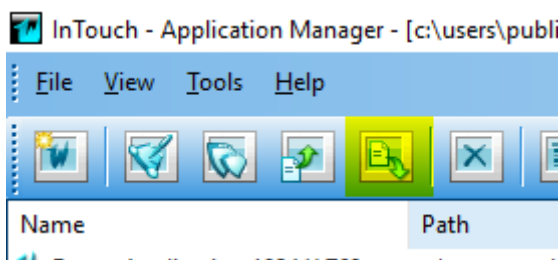
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Использовать утилиту **DBDump** для экспорта тегов в **csv**-файл
- Использовать **Microsoft Excel** для изменения определения тегов в файле **csv**
- Использовать утилиту **DBLoad** для загрузки измененных файлов **.csv**-файл для создания новых тегов

Экспорт тегов с помощью DBDump

В следующих шагах вы будете использовать утилиту **DBDump** для экспорта тегов микшера в **csv**-файл.

- 1) Закройте **WindowViewer**.
- 2) Закройте **WindowMaker**.
- 3) Откройте **InTouch Application Manager**.
- 4) Убедитесь, что выбрано приложение **InTouch Training**, и нажмите кнопку **DBDump**.



- 5) В списке **Directories** выберите нужно место для сохранения.
- 6) В поле **Name of CSV Dump file** введите **Mixer200.CSV**.
- 7) Нажмите кнопку **OK**.

Появится сообщение об успешном сбросе данных.

- 8) Нажмите кнопку **OK**.

Изменение Тегов

Далее вы откроете и измените файл **.csv**-файл в **Microsoft Excel**. В электронной таблице вы измените все теги **Mixer100** на **Mixer200**, чтобы создать еще один набор тегов.

- 9) Откройте проводник **Windows** и перейдите в раздел с сохраненным файлом.
- 10) Дважды щелкните файл **Mixer100**, чтобы открыть его в **Microsoft Excel**.

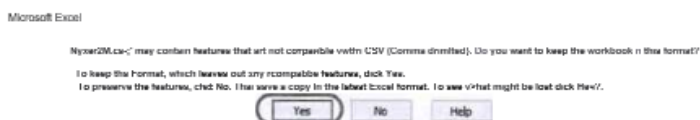
11) В Microsoft Excel используйте Save As чтобы сохранить файл как C:\...\Mixer200.

Примечание: перед следующим шагом убедитесь в этом .csv (разделенный запятыми) находится в поле **Save as type**.

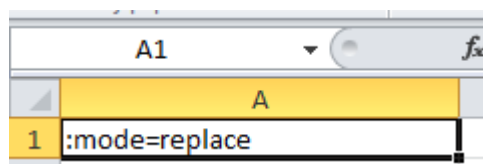
12) Нажмите кнопку **Save**.

Появится сообщение с подтверждением.

13) Нажмите кнопку **Yes**, чтобы сохранить текущее форматирование.

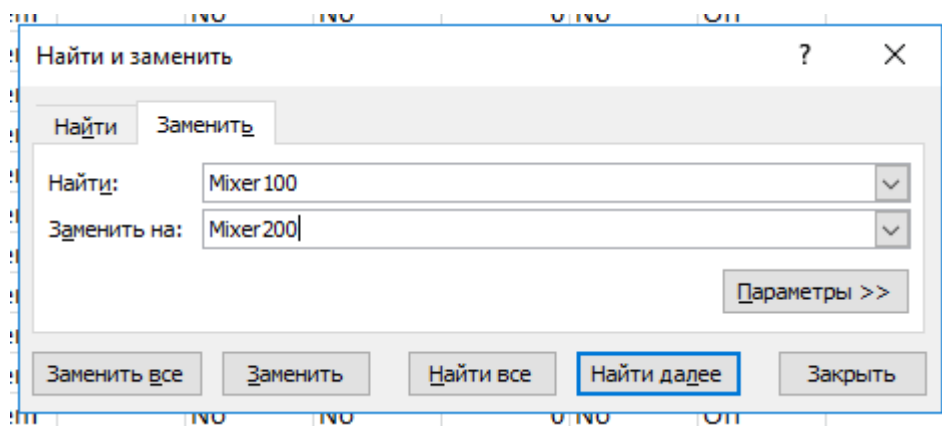


14) В ячейке **A1** замените **ask** на **replace**



15) Нажмите Ctrl+N, чтобы открыть **Find** и **Replace**.

16) В поле **Find what** введите **Mixer100**, а затем в поле **Replace with** введите **Mixer200**



17) Нажмите Кнопку **Replace All**.

Появится подтверждающее сообщение, показывающее, что было произведено 18 замен

18) Нажмите кнопку **OK**.

19) В диалоговом окне **Find** и **Replace** нажмите кнопку **Close**

20) В Microsoft Excel нажмите кнопку **Save**

21) Нажмите кнопку **Yes** в сообщении подтверждения, чтобы сохранить текущее форматирование.

22) Закройте Microsoft Excel.

Появится сообщение с подтверждением.

23) Нажмите кнопку **Don't Save**, так как вы уже сохранили файл.

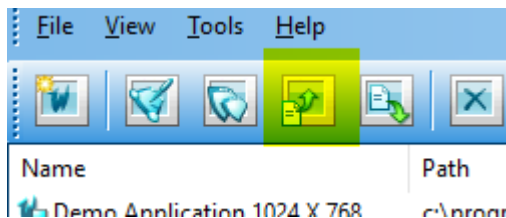
24) Закройте проводник Windows.

Импорт новых тегов, используя DBLoad

Затем вы будете использовать утилиту **DBLoad** для импорта нового файла, созданный вами **csv**-файл. Это создает набор тегов **Mixer200** в дополнение к тегам **Mixer100**, которые уже были в словаре **Tagname**.

25) Откройте **InTouch Application Manager**.

26) Убедитесь, что выбрано приложение **InTouch Training**, и нажмите кнопку **DBLoad**



InTouch Application Manager закрывается, и появляется диалоговое окно **Database Load**.

Важно: использование утилиты **DBLoad** для замены или изменения существующих тегов может привести к возникновению риска, если **.csv**-файл неправильно отформатирован или если пользователь ввел ошибки. Поэтому рекомендуется иметь резервную копию вашего приложения, которая может быть использована для восстановления приложения в случае повреждения словаря **Tagname**.

27) Нажмите **Yes** в окне бэкапа.

Появится диалоговое окно **CSV**-файл для загрузки.

28) В списке **Directories** найдите место куда вы сохраняли свой файл.

29) В списке файлов выберите **Mixer200.csv**.

30) Нажмите кнопку **OK**.

31) Нажмите кнопку **OK**.

Тест во время выполнения

Затем вы будете использовать средство просмотра тегов для проверки наличия и работоспособности всех тегов **mixer**.

32) Откройте **InTouch Application Manager**.

33) Дважды щелкните **InTouch Training Application** для открытия программы.

Через некоторое время **WindowMaker** открывается, и появляется диалоговое окно **Windows to Open**, в котором нет флажка "окна".

34) Нажмите кнопку **Ок**.

35) Нажмите **Runtime**.

36) В специальном меню **WindowViewer** выберите пункт **Tag Viewer**

37) В списке наблюдения щелкните правой кнопкой мыши пустое место и выберите пункт **Load Watch List**.

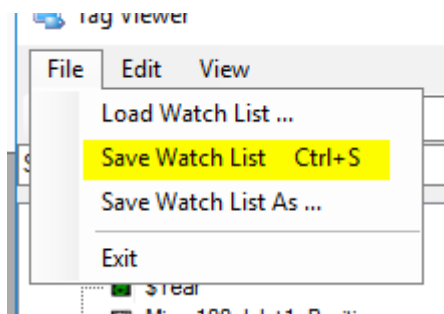
38) В диалоговом окне **Select a File** перейдите к разделу куда вы сохраняли свой **Watch list**, откройте папку и откройте файл **My Watch List**.

39) Добавьте окно наблюдения с именем **Mixer200**.

40) Добавьте все теги **Mixer200** в окно просмотра **Mixer200**.

41) Убедитесь, что все теги **Mixer200** имеют качество 192.

42) В списке наблюдения щелкните правой кнопкой мыши на пустом месте и выберите пункт **Save Watch List**.



- 43) Закройте **Tag Viewer**.
- 44) Закройте **WindowViewer**
- 45) Закройте **WindowMaker**.

Импорт оставшихся тегов

Наконец, чтобы сэкономить время на создании всех оставшихся тегов микшера, вы импортируете их из а .csv-файл, содержащий все теги ввода-вывода, необходимые для завершения оставшихся лабораторий. Затем вы убедитесь, что все теги были импортированы.

- 46) Откройте **InTouch Application Manager**.
- 47) Убедитесь, что выбрано приложение **InTouch Training**, и нажмите кнопку **DBLoad**
- 48) В диалоговом окне загрузка базы данных нажмите кнопку **Yes**.
- 49) В диалоговом окне **CSV- File** для загрузки из списка файлы выберите **AllMixerTags.CSV**.
- 50) Нажмите кнопку **OK**.
- 51) В сообщении о загрузке базы данных нажмите кнопку **OK**.
- 52) Откройте **InTouch Application Manager** и дважды щелкните **InTouch Training Application**.
- 53) В **WindowMaker Windows**, чтобы открыть диалоговое окно, выберите следующие окна:
 - **Current Alarms**
 - **KPI**
 - **Menu**
 - **Mixer**
- 54) Нажмите кнопку **OK**.
- 55) В **Special menu** выберите пункт **Tagname Dictionary**
- 56) Нажмите **Select**.

Откроется диалоговое окно выбор тега.

- 57) Убедитесь, что словарь **Tagname** содержит 123 или более тегов.
- 58) Нажмите кнопку **Cancel**.
- 59) Закройте словарь **Tagname**.

Лабораторная 8

Построение панели управления

Введение

В этой лаборатории вы добавите в окно два символа панели мониторинга библиотеки ситуационной осведомленности. Затем вы настроите параметры мастера, теги ссылок и расположите эти символы так, чтобы они отображали сводные данные во время выполнения. Вы также будете использовать библиотеку стилей приложения для переопределения стилей элементов. Кроме того, вы преобразуете окно в графику **ArchestrA**.

Цели:

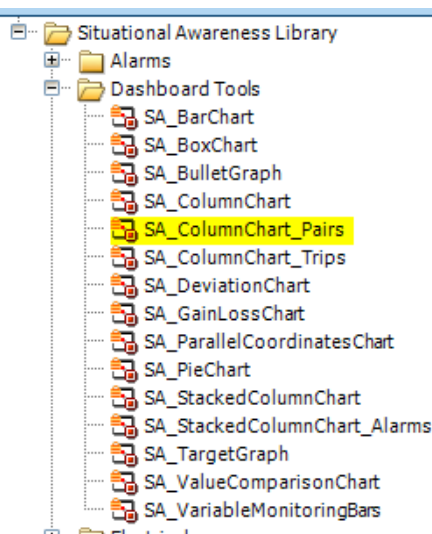
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Настройка параметров мастера для внешнего вида и поведения символов ситуационной осведомленности
- Привязка тегов InTouch к пользовательским свойствам символов ситуационной осведомленности
- Визуализация данных ввода-вывода, поступающих из нескольких источников
- Переопределение стиля элемента по умолчанию в библиотеке стилей приложения
- Импорт библиотеки стилей приложений
- Преобразование окна в символ **ArchestrA**

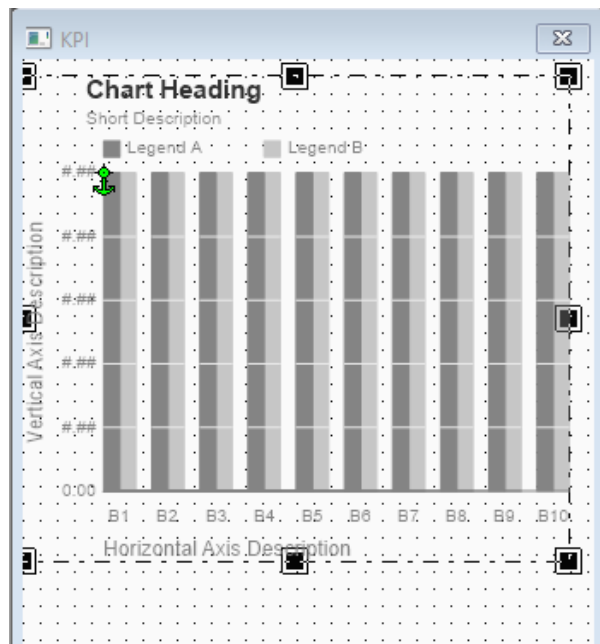
Встраивание и настройка символов панели мониторинга ситуационной осведомленности

На следующих шагах вы вставите два символа панели мониторинга ситуационной осведомленности в окно **KPI**.

1. В **WindowMaker ArchestrA Graphic Toolbox**, раскройте **InTouch Training Application I Situational Awareness Library\Dashboard Tools** и выберите **SA_ColumnChart_Pairs**.

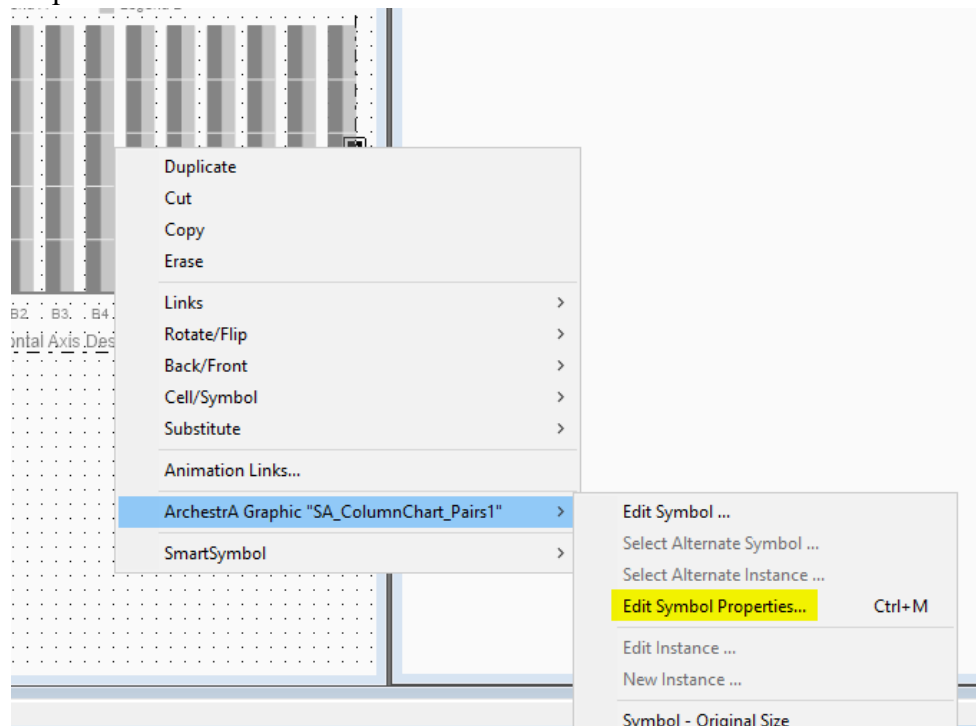


2. Перетащите **SA_ColumnChart_Pairs** поверх окна **KPI**.

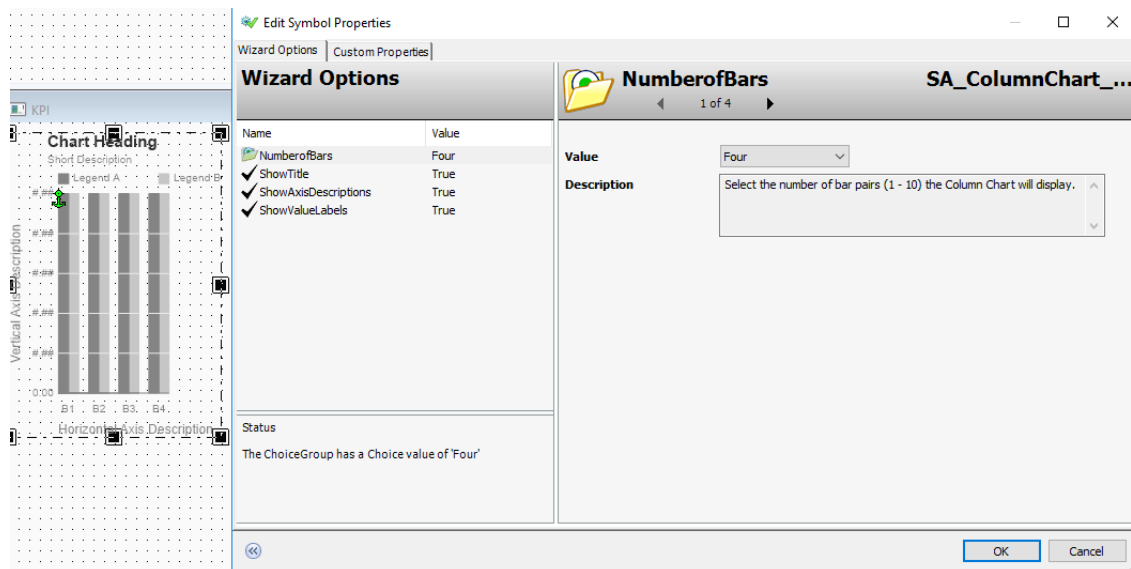


Замечание: в настоящее время не изменяйте размер или положение символа, так как параметры и параметры мастера, описанные в следующих шагах, изменят размеры и внешний вид символа. Вы измените размер и положение символа на следующем шаге.

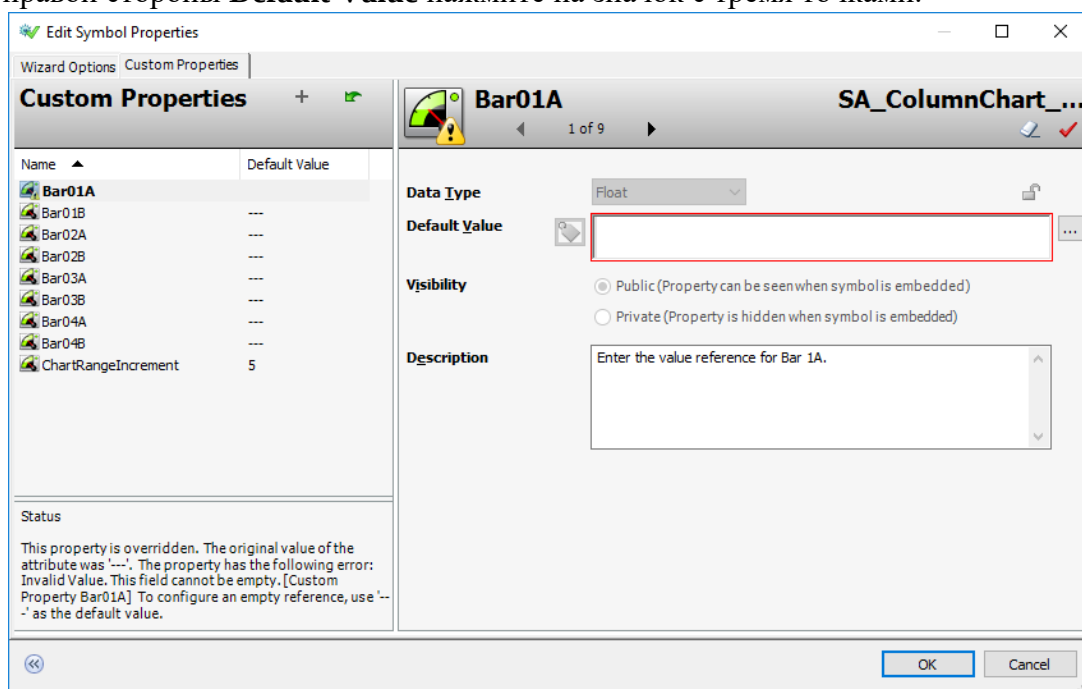
3. В окне KPI нажмите правой кнопкой мыши на **SA_ColumnChart_Pairs** и выберите **ArchestraA Graphic "SA_ColumnChartPairs1" | Edit Symbol Properties**. Появится окно настроек.



4. В окне **Wizard Options** убедитесь, что выбрана **NumberOfBars**.
5. В панели настроек **NumberOfBars** в выпадающем списке **Value** выберите **Four**. На заднем плане символ в окне KPI показывает внесенные изменения. В данном случае 10 столбцов должны смениться на 4.

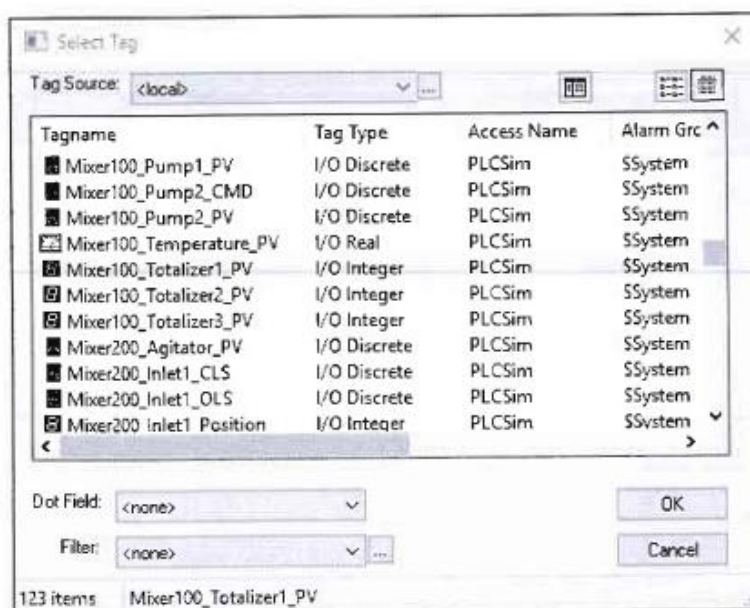


6. В меню настроек **Wizard Options** выберите **ShowAxisDescriptions**.
7. На панели **ShowAxisDescriptions** в выпадающем списке **Value** выберите **False**.
8. Нажмите на вкладку **Custom Properties**. Настройки **Bar01A** появятся справа.
9. На панели настроек **Bar01A** в поле **Default Value** удалите стандартный текст.
10. С правой стороны **Default Value** нажмите на значок с тремя точками.



Появится окно **Select Tag**.

11. Проллистните ниже и выберите **Mixer100_Totalizer1_PV**.



12. Нажмите **OK** на выбранном теге и закройте окно **Select tag**;

Выбранный тег появится в **Default Value**.

13. Повторите предыдущие шаги для следующих тегов:

BarO1B: Mixer100_Totalizer2_PV

BarO2A: Mixer200_Totalizer1_PV

BarO2B: Mixer200_Totalizer2_PV

BarO3A: Mixer300_Totalizer1_PV

BarO3B: Mixer300_Totalizer2_PV

BarO4A: Mixer400_Totalizer1_PV

BarO4B: Mixer400_Totalizer2_PV

Замечание: не забудьте стирать стандартный текст для каждого тега;

Bar01A	Mixer100_Totalizer1_PV
Bar01B	Mixer100_Totalizer2_PV
Bar02A	Mixer200_Totalizer1_PV
Bar02B	Mixer200_Totalizer2_PV
Bar03A	Mixer300_Totalizer1_PV
Bar03B	Mixer300_Totalizer2_PV
Bar04A	Mixer400_Totalizer1_PV
Bar04B	Mixer400_Totalizer2_PV

14. Нажмите **OK**.

15. Нажмите правую кнопку мыши на символе **SA_ColumnChart_Pairs** и выберите **Substitute | Substitute Strings**.

16. Настройте окно **Substitute Strings** следующим образом:

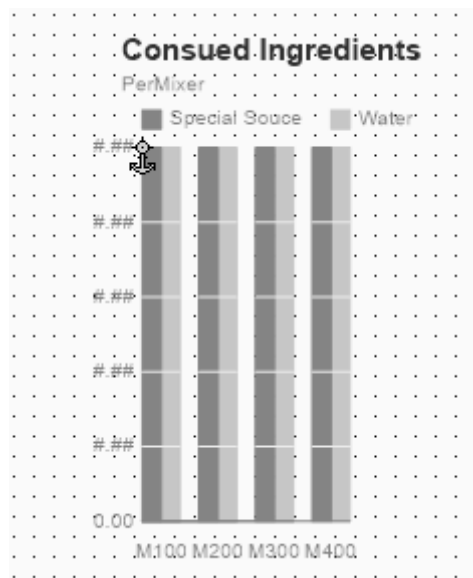
Substitute Strings ... 10 of 10

Current String:	New String:
###	###
0.00	0.00
B1	M100
B2	M200
B3	M300
B4	M400
Chart Heading	Consued Ingredients
Legend A	Special Souce
Legend B	Water
Short Description	PerMixer

OK Cancel Replace

17. Нажмите ОК.

18. Измените позицию и размер символа таким образом, чтобы он был с правой стороны окна и осталось место с левой части для отображения информации в полном размере.



Вы можете внести конкретные правки в нижней панели.

19. В **Archestra Graphic Toolbox** перетащите **SA_BulletGraph** вниз окна **KPI**. Не меняйте позицию и размер символа.
20. Нажмите два раза на **SA_BulletGraph** и откройте диалоговое окно **Edit Symbol Properties**.
21. В окне **Wizard Options** выберите **PartialRange**.
22. В настройках **PartialRange** в выпадающем списке **Value** выберите **True**.
23. Нажмите на **Custom Properties** и убедитесь, что **Actual** выбрано.
24. Разверните окно **Edit Symbol Properties** на весь экран.
25. В окне настроек **Actual** замените --- на **Mixer100_Totalizer3_PV + Mixer200_Totalizer3_PV + Mixer300_Totalizer3_PV + Mixer400_Totalizer3_PV**.
26. Введите дополнительные настройки следуя изображению ниже:

Name	Default Value
AlarmSeverity	2
AlarmShelved	False
BadMax:	7000
GoodMin:	3500
Maximum:	7500
Minimum	0.0
Target:	6500

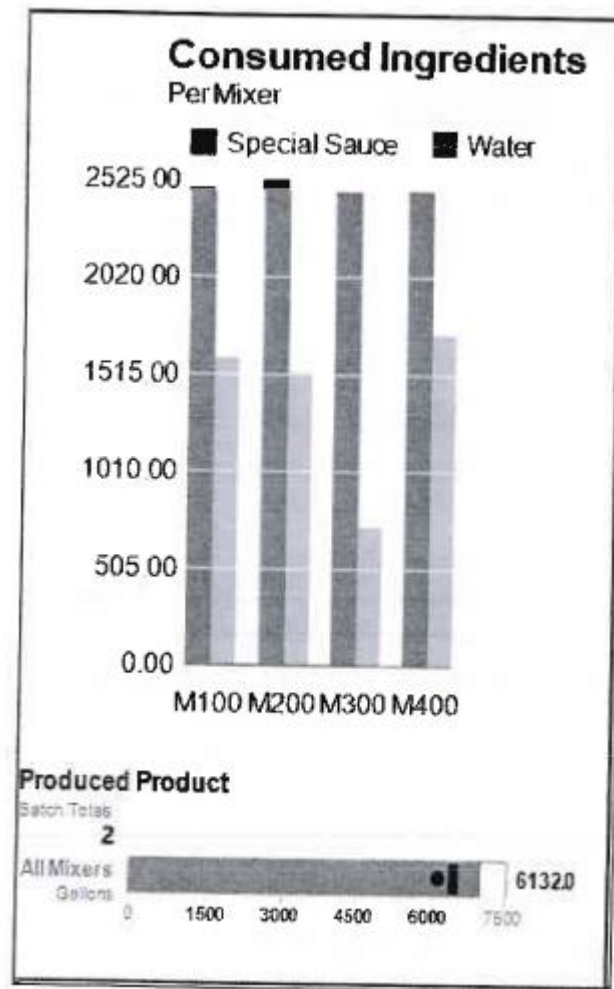
27. Нажмите **OK**.
28. Нажмите правую кнопку мыши на символе **SA_BulletGraph** и выберите **Substitute | Substitute Strings**.
29. Настройте окно **Substitute Strings** следующим образом:

Current String	New String
#	#
##	##
Chart Heading	Produced Product
Main Label	All Mixers
Short Desc	Gallons
Short Description	Batch Totals

30. Нажмите **OK**.
31. Измените размеры и позицию символа таким образом, чтобы он оказался слева и осталось место справа для отображения информации.

Проверка в режиме RUNTIME

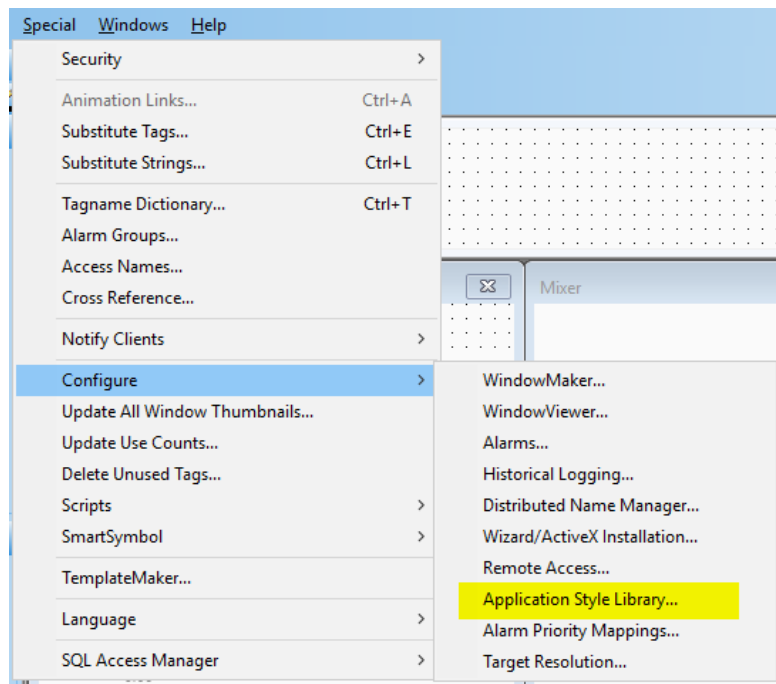
32. Нажмите Runtime. В окне KPI отображаются два графика, которые показывают данные в режиме реального времени.



Замечание: Желтая граница показывает, что производственный вывод не достигает показателя 6500.

Использование Element Style Overrides

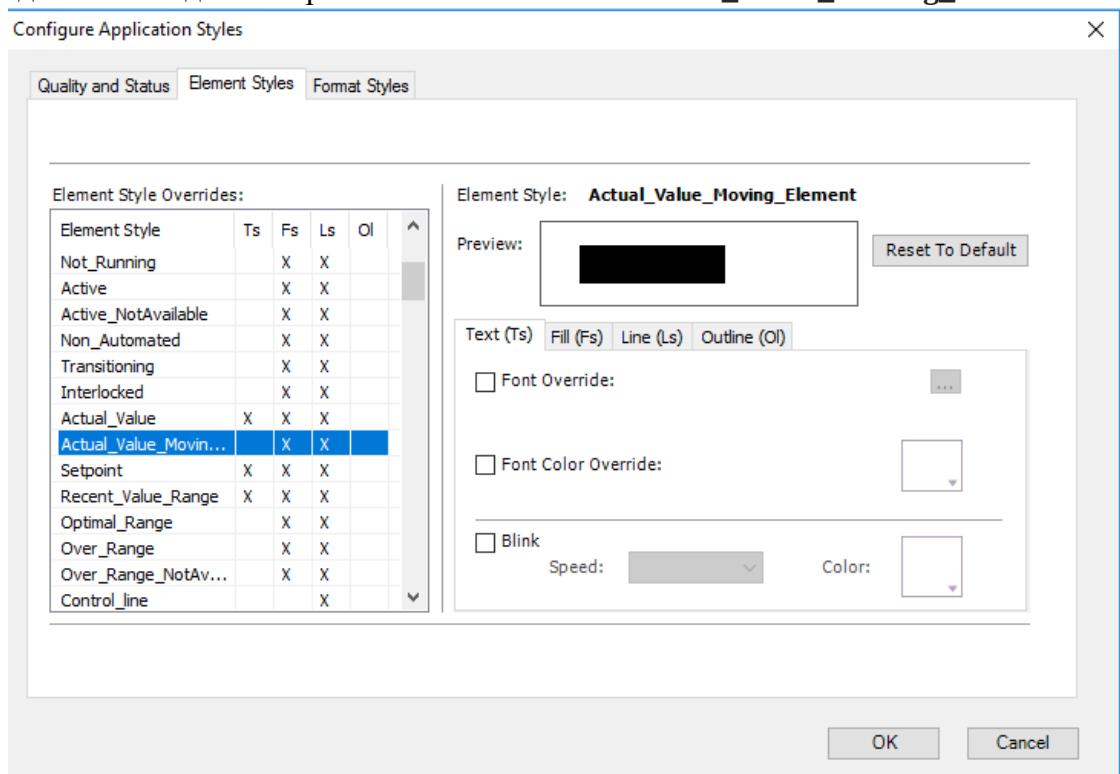
33. Нажмите «**Development!**».
34. Закройте окно **WindowViewer**.
35. В меню **WindowMaker Special** выберите **Configure | Application Style Library**



Появится окно **Configure Application Styles**.

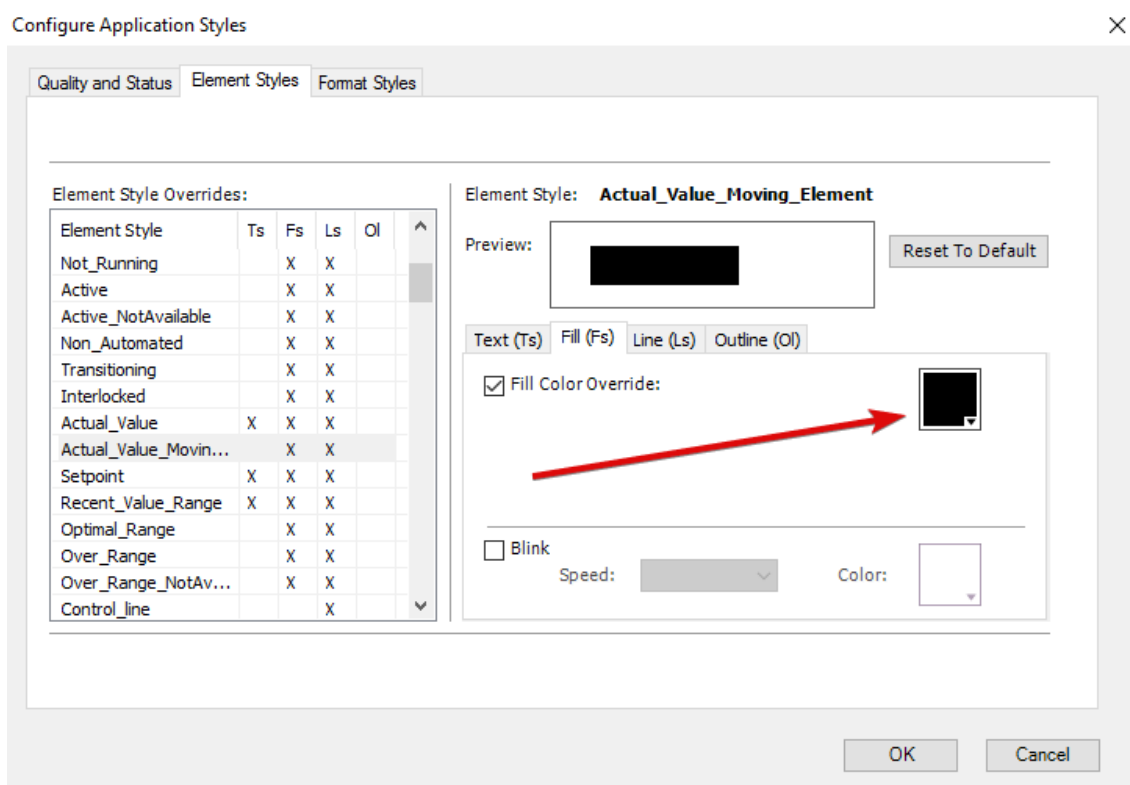
36. Выберите вкладку **Element Styles**.

37. В данной вкладке выберите из списка элемент **Actual_Value_Moving_Element**.



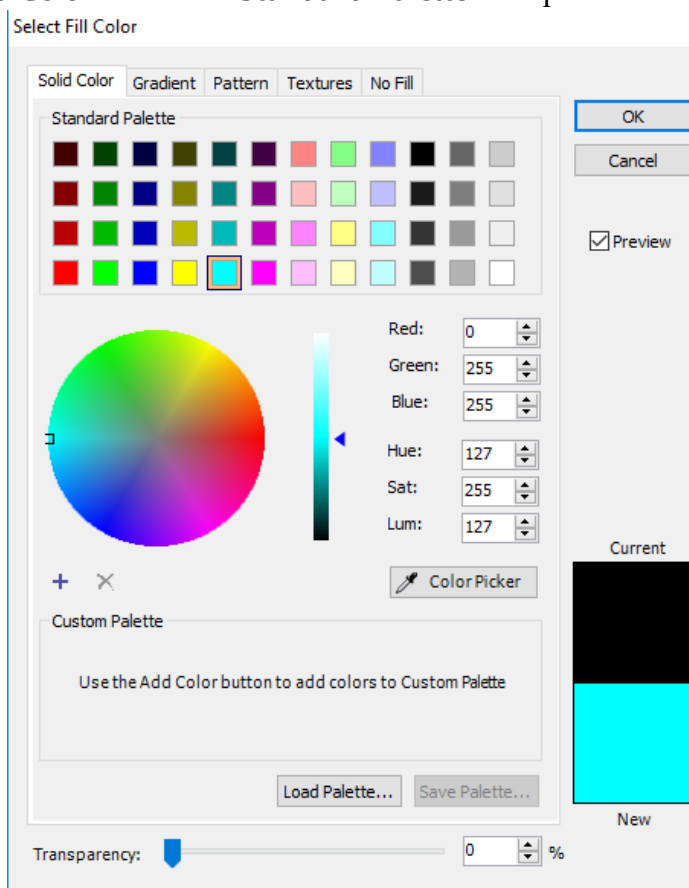
38. С выбранным элементом **Actual_Value_Moving_Element** нажмите вкладку **Fill (Fs)**.

39. В области Fill Color Override с права от переключателя с галкой нажмите на поле выбора цвета.



Появится окно выбора цвета заливки элемента **Select Fill Color**.

40. На вкладке Solid Color в области **Standard Palette** выберите светло голубой цвет.



41. Нажмите Ок, чтобы закрыть окно выбора цвета.

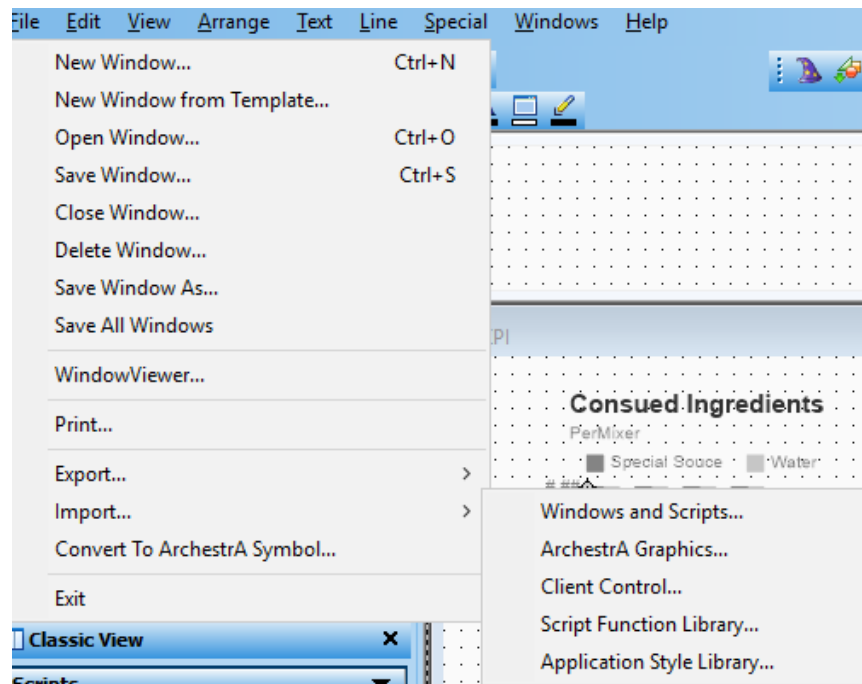
42. Нажмите Ок, чтобы закрыть окно **Configure Application Styles**.

Проверка в RUNTIME режиме

43. В окне **WindowMaker** нажмите **RunTime**.
44. В окне **KPI** в **Produced Product** проверьте, что текущее значение подсвечивается светло-голубым эллипсом.
45. Нажмите «**Development!**».

Импорт Galaxy Style Library

46. Закройте окно **WindowViewer**.
47. В Меню **File** в **WindowMaker** выберите **Import | Application Style Library**.



48. Выберите путь **C:\Program Files (x86)\ArchestrA\Framework\Bin\AdditionalElementStyles**.
49. Выберите файл **ElementStyle-Denim**.
50. Нажмите **Open**.
51. В появившемся окне нажмите **OK**.
Дальше вам необходимо перезапустить программу.

Проверка в RUNTIME режиме

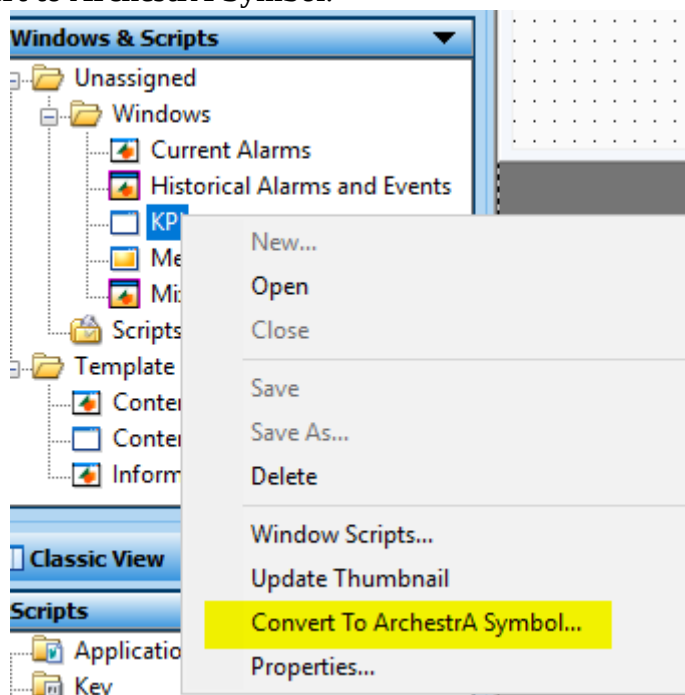
52. В окне **WindowMaker** нажмите **RunTime**.
53. Проверьте, что график приобрел другую цветовую палитру в соответствии выбранному **Denim-colored** стилю.
54. Нажмите «**Development!**».

Конвертирование в ArchestrA символ

Наконец, вы сможете сконвертировать ваше окно **KPI** в символ **ArchestrA**. Данная функция позволяет сконвертировать все элементы в окне, включая оба графика и **ArcherstrA** символы в один **ArchestrA** символ. Новый символ будет добавлен в **ArchestrA Graphic Toolbox**.

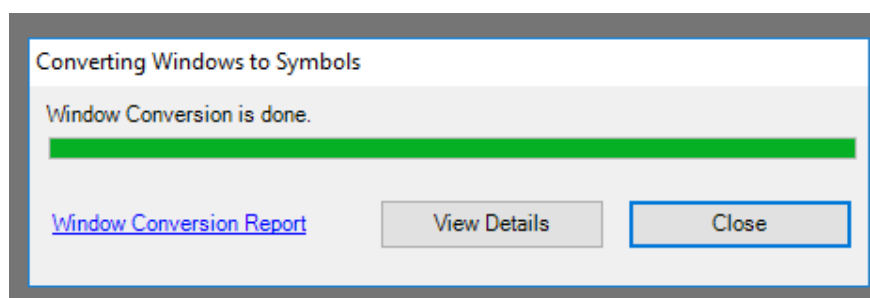
55. В меню **File** выберите **Close Window**. Откроется окно выбора, какие окна необходимо закрыть.
56. Нажмите **Select all**.
57. Нажмите **OK**.

58. В панели **Windows & Scripts** кликните правой кнопкой мыши на **KPI** окно и выберите **Convert to ArchestrA Symbol**.



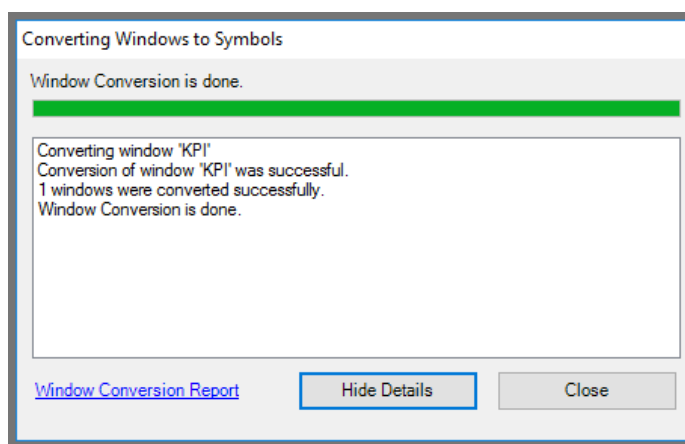
В **Windows to Convert** выбран будет только **KPI**.
59. Нажмите **OK**.

Появится окно конвертации.



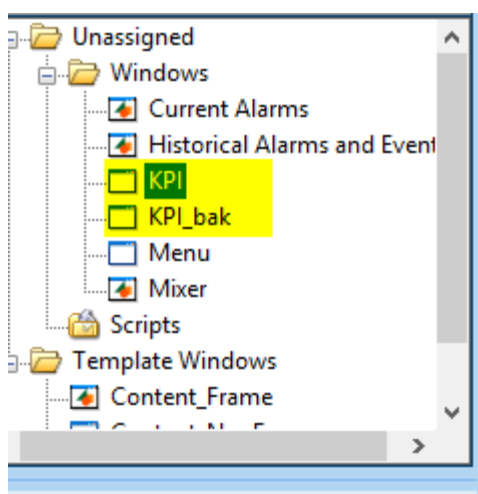
Когда конвертация завершится появится **Window Conversion Report**.

60. Нажмите **View Details**.



Окно было успешно конвертировано.

61. Нажмите на гиперссылку **Window Conversion Report**. В появившемся окне вы можете проследить если какой-то символ не может быть конвертирован.
62. Закройте окно **Window Conversion Report Dialog**.
63. Нажмите **Close**, чтобы закрыть окно **Converting Windows to Symbols**. **KPI** окно откроется и сразу закроется. Данный процесс создает новое окно **KPI**, которое является бэкапом оригинального **KPI** окна, и называет его **KPI_bak**. Конвертация так же создает новое поле настроек в **Archestra Graphics Toolbox**, которое называется **Intouch training application** (может отличаться в зависимости от названия вашего приложения), которое содержит новый **KPI** символ.
64. В **Archestra Graphics Toolbox** разверните **Intouch training application** и убедитесь, что **KPI** символ был добавлен в библиотеку.
65. Сверните **Intouch training application**.
66. Откройте **KPI** окно.



67. В окне **KPI** нажмите на график. Оба графика объединились в один символ. Вам больше нет необходимости в окне **KPI_bak**.
68. В окне **Windows & Scripts** правой кнопкой мыши нажмите на **KPI_bak** и выберите **Delete**.
69. В появившемся окне нажмите **OK**.
70. Откройте **Menu**, **Mixer** и **Current Alarms** окна.

Лабораторная 9

Построение окна управления операциями миксера

Введение

В данной лабораторной работе вы создадите символ «Миксер» используя **Situational Awareness Library**. Данный символ будет использован в следующих лабораторных работах.

Цели:

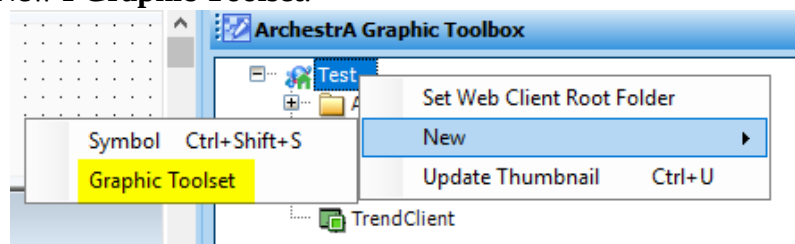
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Создавать символ в **Graphic Toolbox** в окне **WindowMaker** и открывать его в **Symbol Editor** для редактирования
- Создавать графические композиции используя символы из **Situational Awareness Library**
- Настраивать **Wizard Options** для вентилей, труб, измерителей и мешалки
- Связывать **I/O tagnames** и **tagnames.dotfields** для собственной настройки без встраивания символов
- Добавлять **Connection Points** и **Connectors** к символам
- Использовать функцию приближения в панели управления в режиме **runtime**

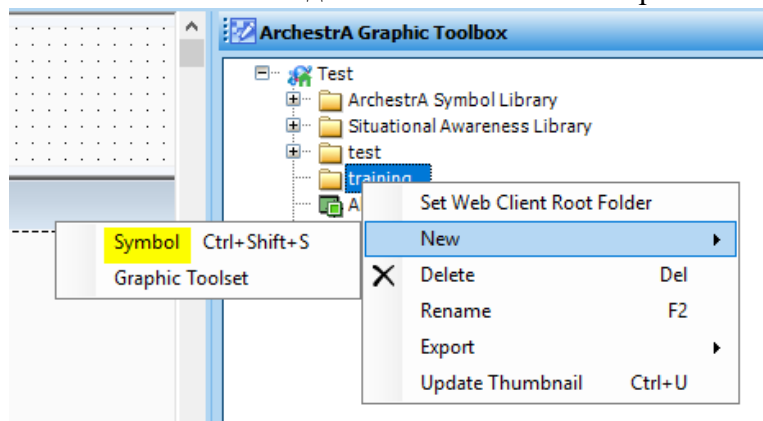
Создание символа «Миксер»

Следуя следующим шагам, вы создадите новый символ называемый «Миксер», который вы постройте, используя **Situational Awareness Library** символы.

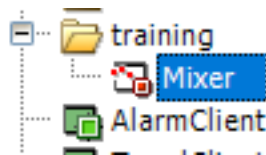
1. В **WindowMaker** в **ArchestrA Graphic Tools** разверните **Situational Awareness Library**.
2. Нажмите правой кнопкой мыши на верхний элемент **Intouch Training Application** и выберите **New I Graphic Toolset**.



3. Назовите новый элемент **Training**
4. Нажмите правой кнопкой мыши на данном элементе и выберите **New I Symbol**.

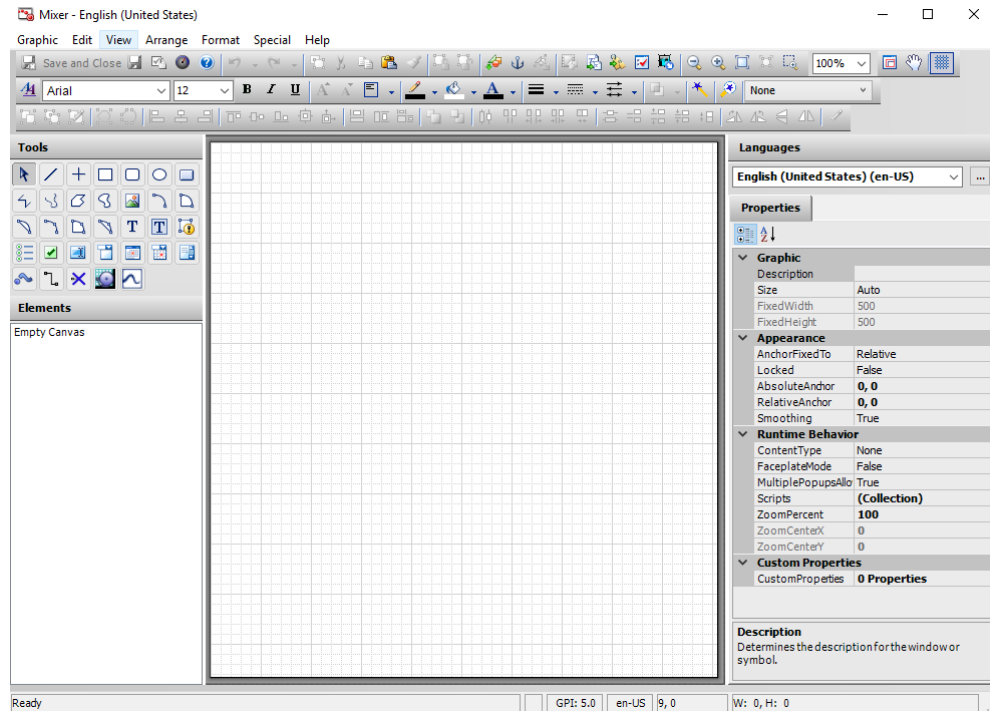


5. Переименуйте новый символ в **Mixer**.



Далее вы откроете данный символ и измените его при помощи **Situational Awareness Library** компонентов.

6. Дважды нажмите на символ **Mixer**. Спустя несколько моментов появится **ArchestrA Symbol Editor**.

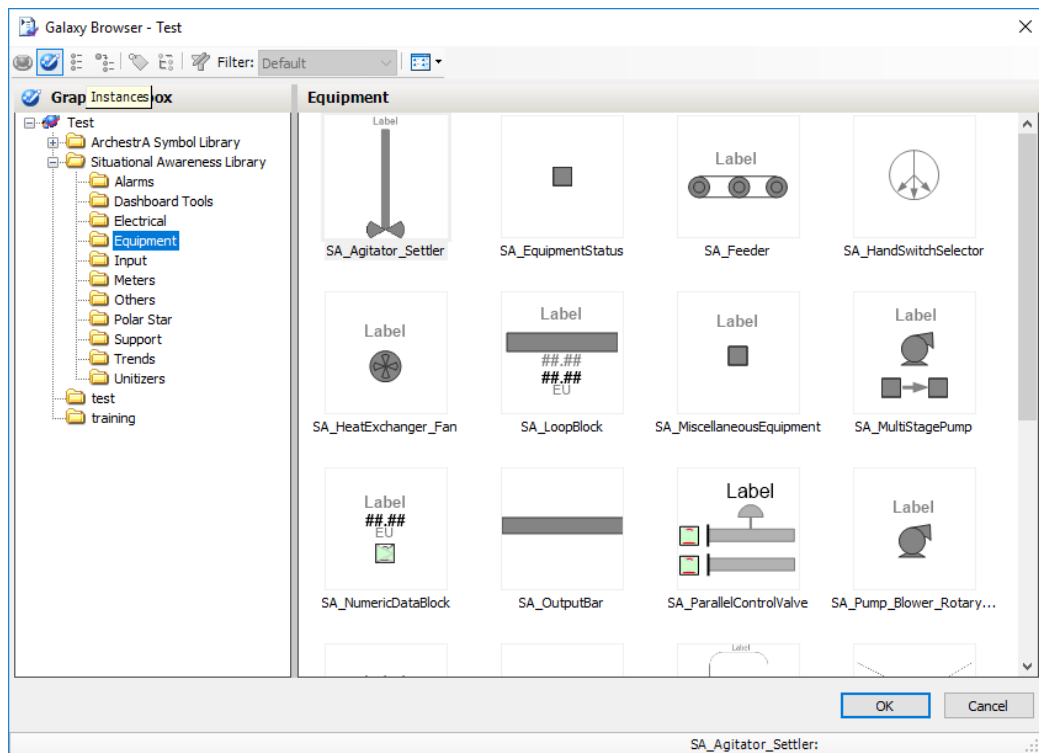


7. Разверните данное окно.
8. В панели инструментов найдите кнопку **Embed Graphic**

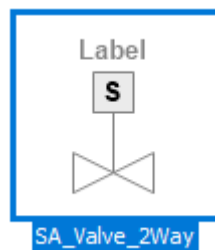


Откроется окно **Galaxy Browser**.

9. В панели **Graphic Toolbox** разверните **Situational Awareness Library** и выберите компоненты **Equipment**.

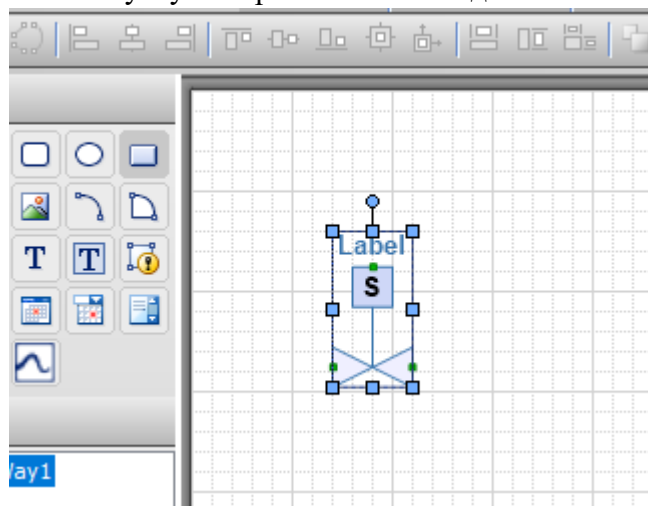


10. В открывшейся панели найдите элемент **SA_Valve_2Way**.



11. Выделите его и нажмите **OK**.

12. Нажмите в верхнем левом углу изображения чтобы добавить символ.



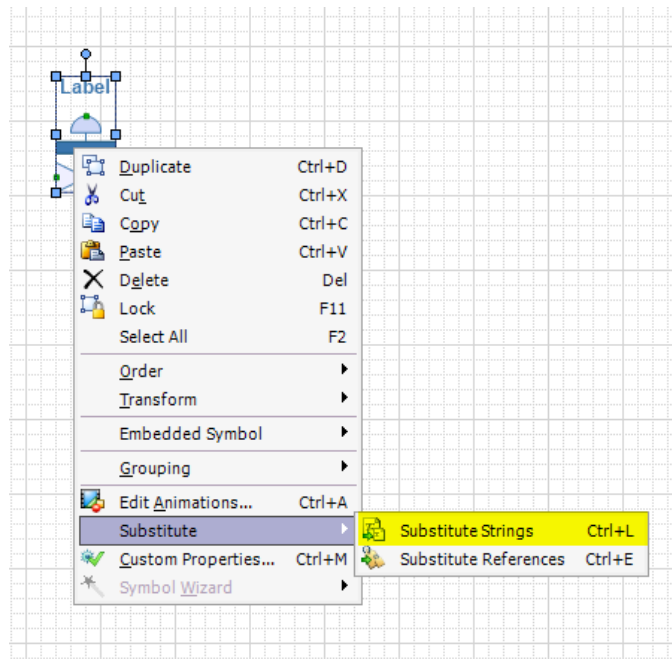
13. С правой стороны у **Archestra Symbol Editor**, в настройках найдите поле **Name**, введите название **Inlet1** и нажмите **Enter**.

*Замечание: Каждый раз, когда меняете значение какого-либо параметра последним шагом, будет нажатие клавиши **Enter** для сохранения изменений.*

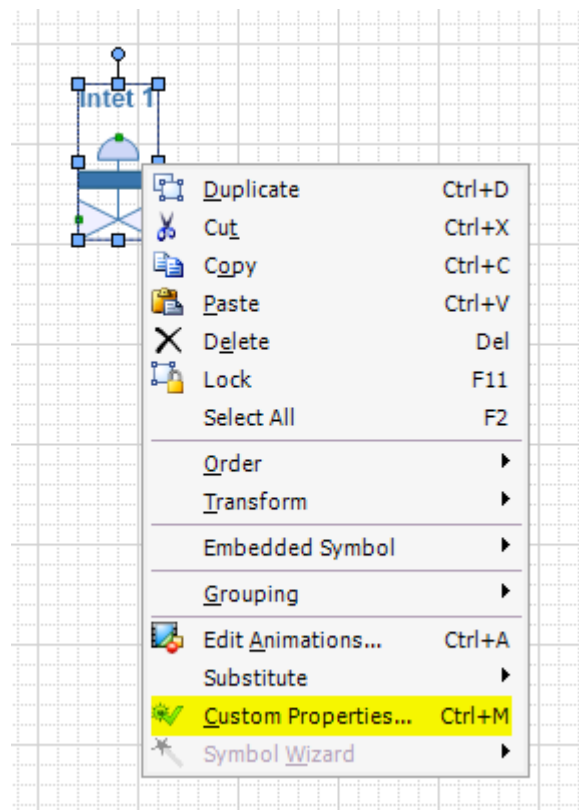
14. В поле **ValveType** выберите **Analog**.

На изображении **Inlet1** изменения сразу отобразились в зависимости от выбранного **ValveType**. Изображение ниже показывает данный компонент до и после изменений.

15. Нажмите правой кнопкой мыши на элементе и выберите **Substitute I Substitute Strings**.

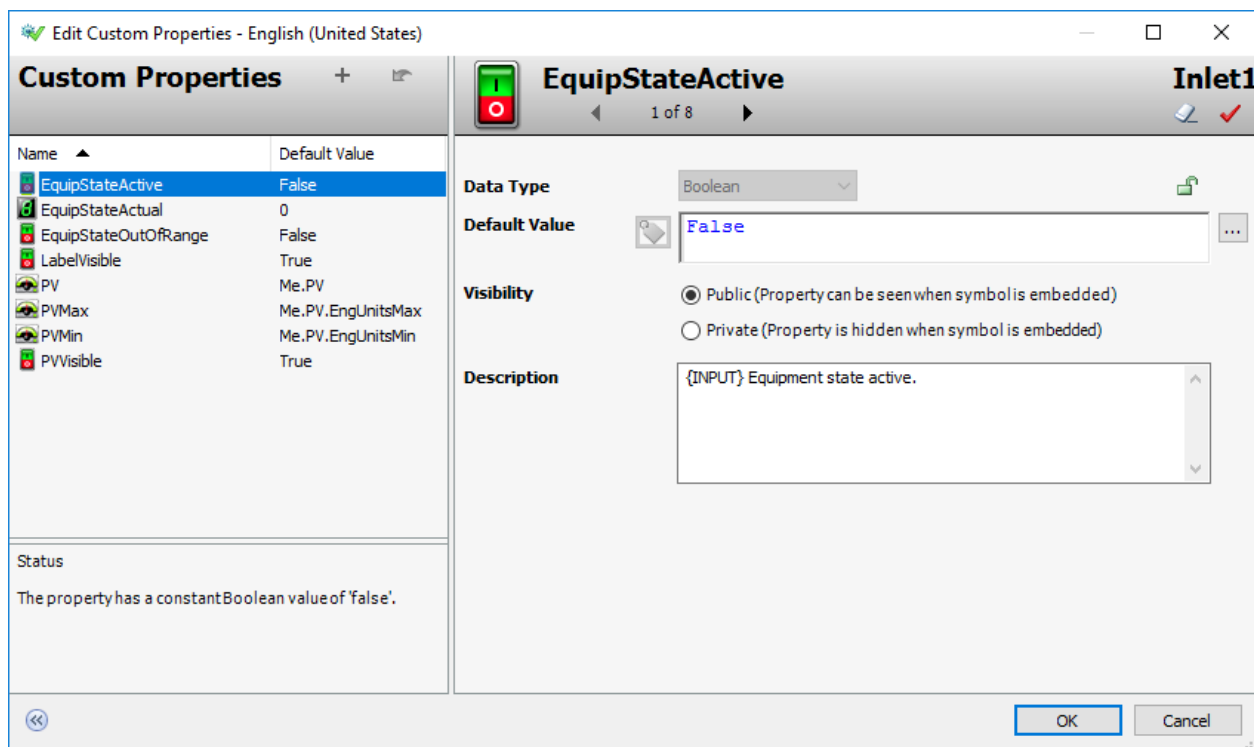


16. В появившемся окне **Substitute Strings** введите **Intet 1**.
17. Нажмите **ОК**. Текст у символа поменяется на **Inlet 1**.
18. Нажмите правой кнопкой мыши на компоненте **inlet 1** и выберите **Custom Properties**.

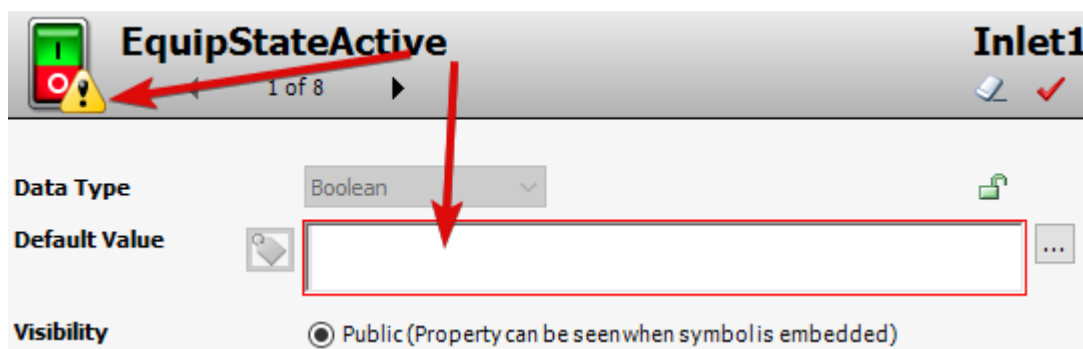


Далее, в открывшемся окне **Edit Custom Properties**, вы выберите теги и создадите выражение для поля **Default Value**.

19. В панели **Custom Properties** убедитесь, что выбрана **EquipStateActive**.

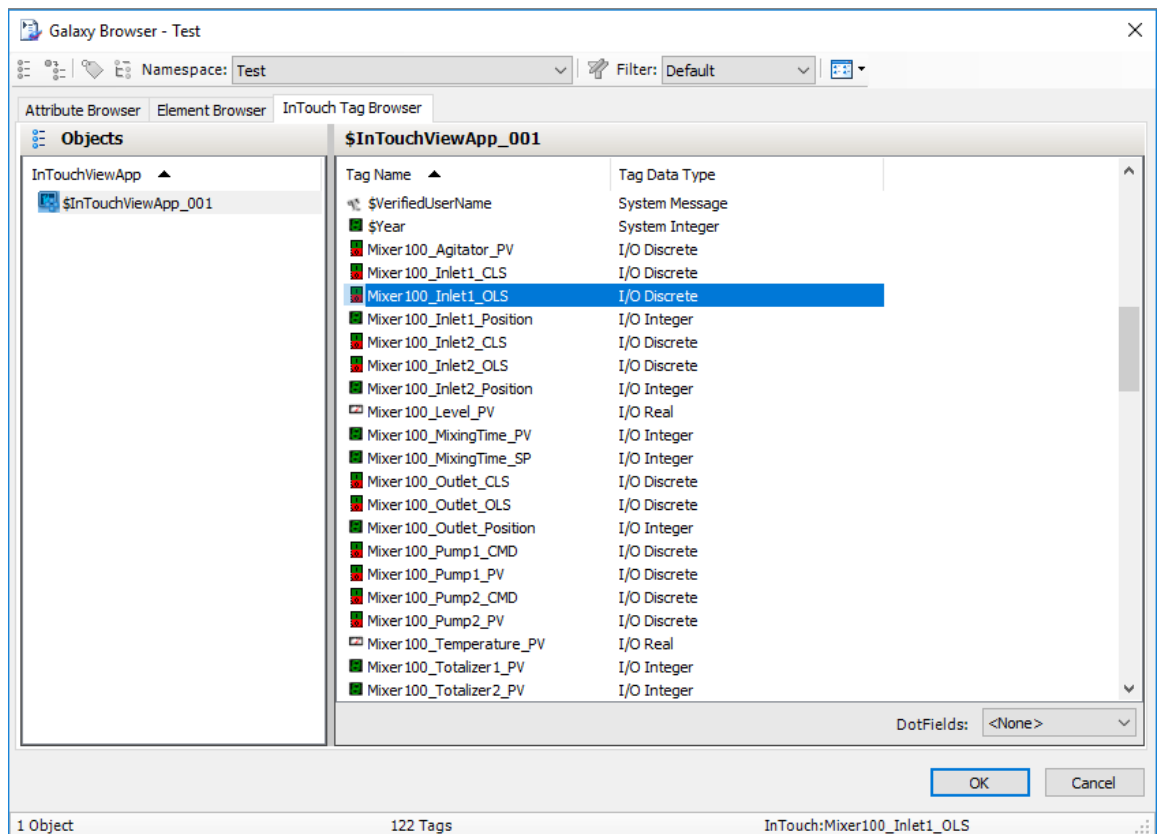


20. В настройках **EquipStateActive** в поле **Default Value** удалите **False**. Когда поле станет пустым можно обратить внимания, что появилась красная обводка и изображение с предупреждающим значком.



21. Нажмите дважды на поле **Default Value**. Запустите окно **Galaxy Browser**.

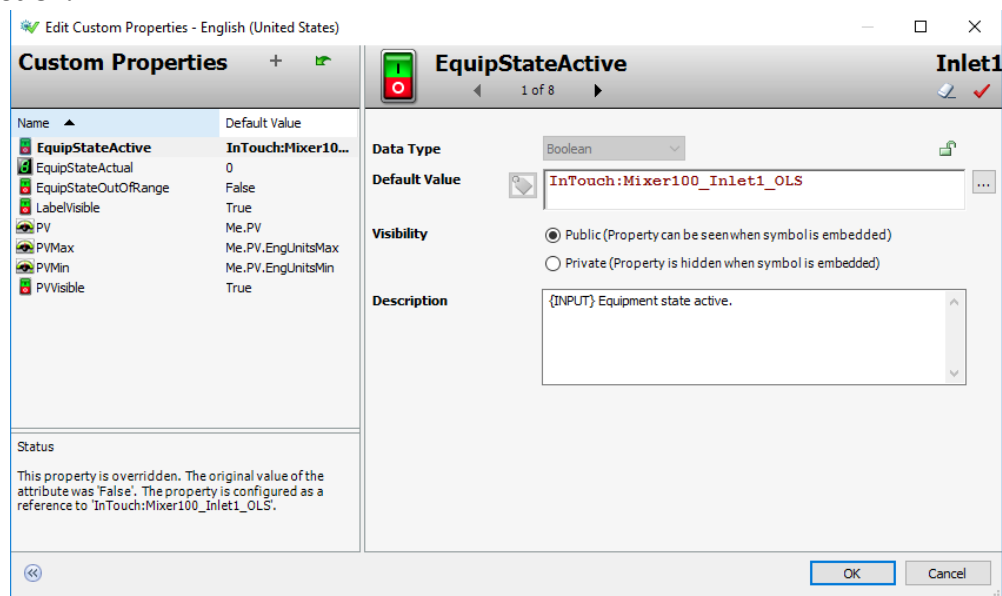
22. Выберите вкладку **Intouch Tag Browser**.



23. В списке тегов найдите **Mixer100_inlet1_OLS**.

24. Нажмите **OK**.

В поле **Default Value** появится ссылка на **InTouch** тег, который включает префикс «**InTouch:**».

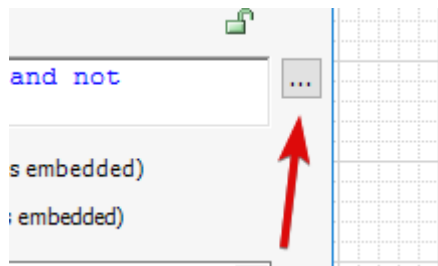


*Замечание: Пурпурный цвет текста обычно обозначает, что ссылка не найдена. Но ссылка, которая начинается с **InTouch:** является выражением. Данная ссылка будет обработана при запуске в режиме runtime.*

25. В поле **Default Value** после **InTouch:Mixer100_Inlet1_OLS** добавьте пробел и введите **and**.

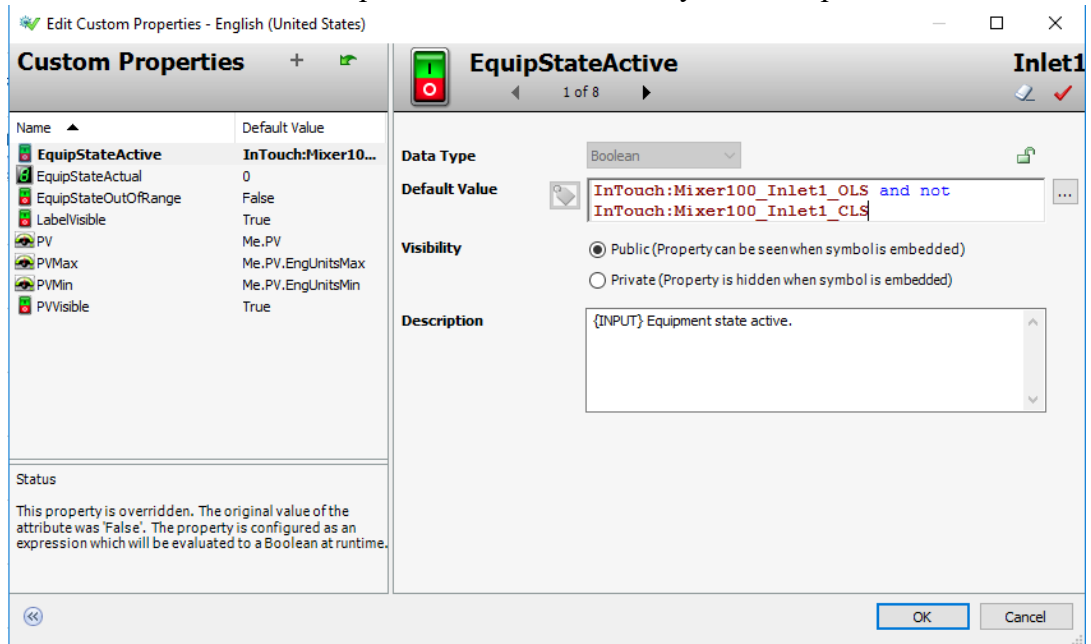
26. После **and** введите **not**.

27. После **not** добавьте пробел и нажмите на кнопку с тремя точками (...)



28. В **InTouch Tag Browser** списке тегов выберите **Mixer100_Inlet1_CLS**.

29. Нажмите **OK**. Последнее выражение выглядит следующим образом:



30. В панели **Custom Properties** выберите **EquipStateActual**.

Name	Default Value
EquipStateActive	InTouch:Mixer10...
EquipStateActual	0
EquipStateOutOfRange	False
LabelVisible	True
PV	Me.PV
PVMax	Me.PV.EngUnitsMax
PVMin	Me.PV.EngUnitsMin
PVVisible	True

31. В панели **EquipStateActual** в поле **Visibility** выберите **Private**.

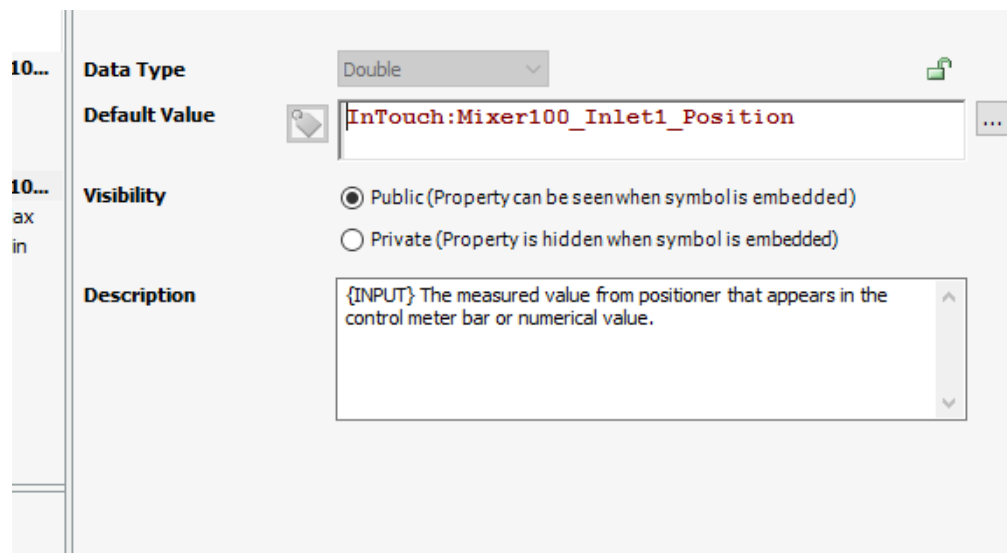
32. В панели **Custom Properties** выберите **EquipStateOutOfRange** и выберите **Private**.

33. В панели **Custom Properties** выберите **PV**.

34. В поле **Default Value** удалите **Me.PV**.

35. Нажмите дважды на поле **Default Value**. Запустите окно **Galaxy Browser**.

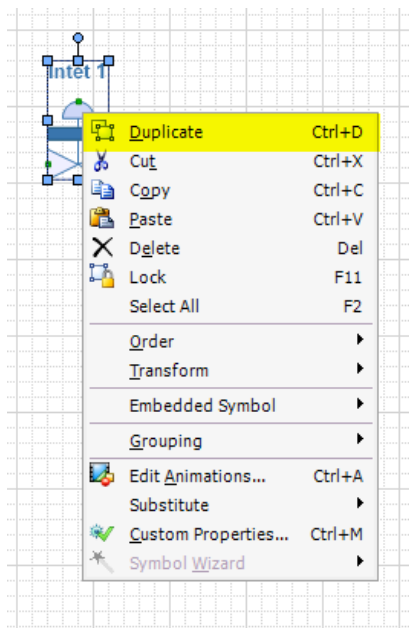
36. В окне **InTouch Tag Browser** в списке тегов пролистните вниз и нажмите дважды на **Mixer100_Intel1_Position**. Поле **Default Value** примет следующее значение:



37. В Custom Properties выберите **PVMax** и удалите все в **Default Value**.
38. Нажмите дважды на поле **Default Value**. Запустите окно **Galaxy Browser**. Выберите **Mixer100_Inlet1_Position**.
39. В списке **DotFields** выберите **MaxEU**. **Tagname** и **dotfield** отображаются в статусной панели внизу **Galaxy Browser**.
40. Нажмите **OK**. **InTouch: Mixer100_Inlet1_Position.MaxEU** появится в поле **Default Value**.
41. В панели **Custom Properties** выберите **PVMin** и удалите все в **Default Value**.
42. Нажмите дважды на поле **Default Value**. Запустите окно **Galaxy Browser**. Выберите **Mixer100_Inlet1_Position**.
43. В списке **DotFields** выберите **MinEU** и нажмите **OK**.
44. Нажмите **OK**.

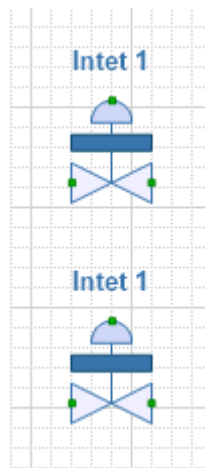
Далее вы создадите копию **Inlet1**.

45. На изображении нажмите правой кнопкой мыши на **Inlet1** изображение вентиля и нажмите **Duplicate**.

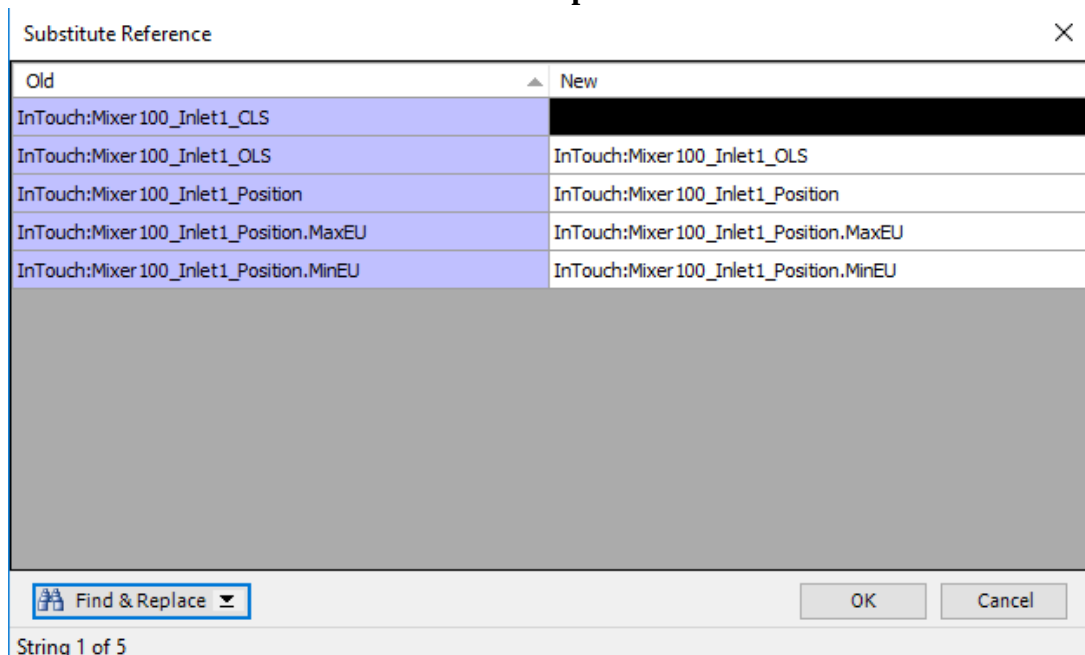


Появится копия вентиля.

46. Расположите второй вентиль ниже оригинального.

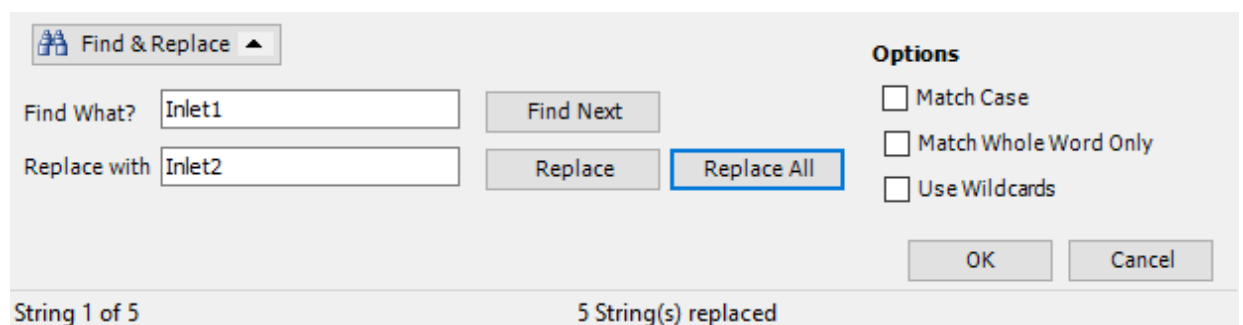


47. Выберите копию и измените название на **Inlet2**.
48. Нажмите на копию вентиля правой кнопкой мыши и выберите **Substitute I**
Substitute Strings.
49. Введите название **Inlet 2** и нажмите **OK**.
50. Нажмите на копию вентиля правой кнопкой мыши и выберите **Substitute I**
Substitute References.
51. В появившемся окне нажмите **Find & Replace**.



Появится панель **Find & Replace**.

52. В поле **Find What?** Введите **Inlet1**.
53. В поле **Replace With** введите **Inlet2**.
54. Нажмите **Replace All**.



Данное действие поможет заменить все названия в таблице, выше не прибегая к ручному редактированию.

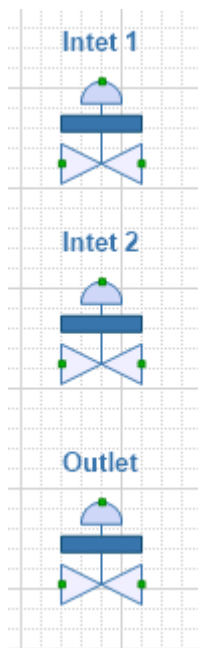
55. Нажмите **ОК**. Далее вы создадите третий вентиль **Outlet**.

56. Повторите предыдущие шаги для **Outlet2** и настройте новый символ следующим образом:

Properties Name: Outlet

Substitute Strings: Outlet

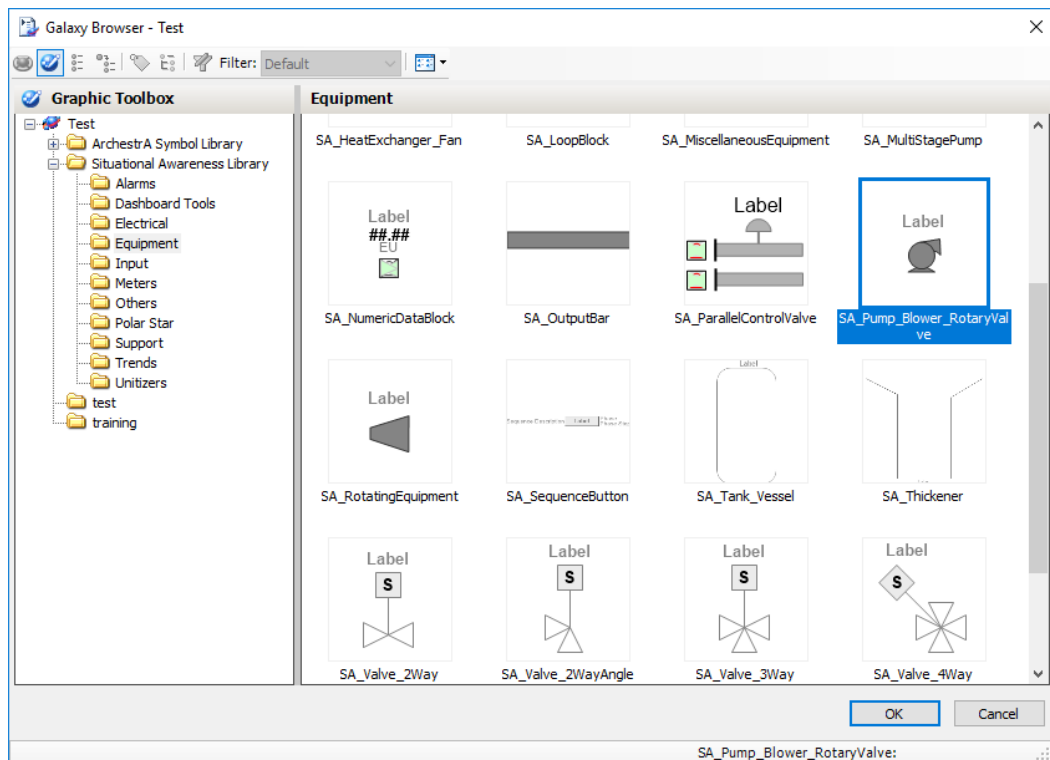
Substitute References: Outlet



Далее мы добавим насос в символ **Mixer**. Данный символ содержит свои пред настройки. Но вы все равно можете поменять название и ссылки.

57. Нажмите кнопку **Embed Graphic**.

58. В окне **Galaxy Browser** нажмите на **SA_Pump_Blower_RotaryValve** символ.



59. Нажмите **OK**.
60. Поместите символ справа от **Inlet1**.
61. Назовите символ **Pump1**.
62. Добавьте текст **Pump 1**.
63. Нажмите правой кнопкой мыши на **Pump1** символ и выберите **Custom Properties**.
64. Измените следующие настройки таким образом:

Custom Property	Default Value	Visibility
EquipState	InTouch:Mixer100_Pump1_PV	Public
LabelVisible	True	Public

65. Нажмите **OK**. Далее вы создадите копию данного символа.
66. Создайте копию элемента и поместите его справа от **Inlet2**.
67. Настройте данный символ следующим образом:

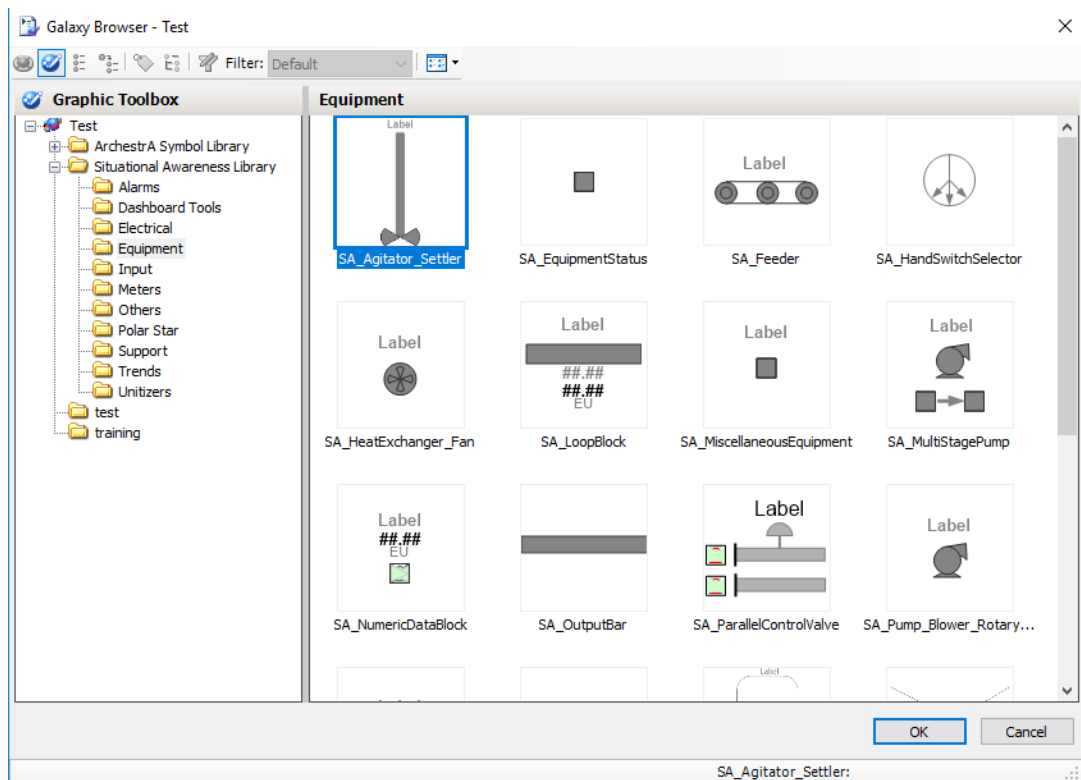
Properties Name: Pump2

Substitute Strings: Pump 2

Substitute References: Pump2

Далее вы создадите символ мешалки. Данный символ так же содержит предварительный настройки, но вы измените названия и ссылки.

68. Нажмите на **Embed Graphics** кнопку.
69. В окне **Galaxy Browser** найдите и выберите **SA_Agitator_Settler** символ.

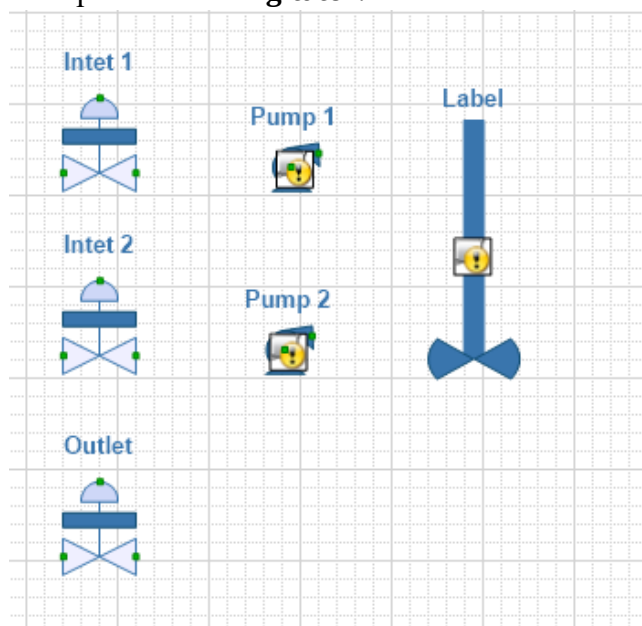


70. Нажмите **OK**.

71. Поместите символ справа от **Pump1** и **Pump2**.

72. Назовите символ **Agitator**.

73. Измените текст на изображении на **Agitator**.

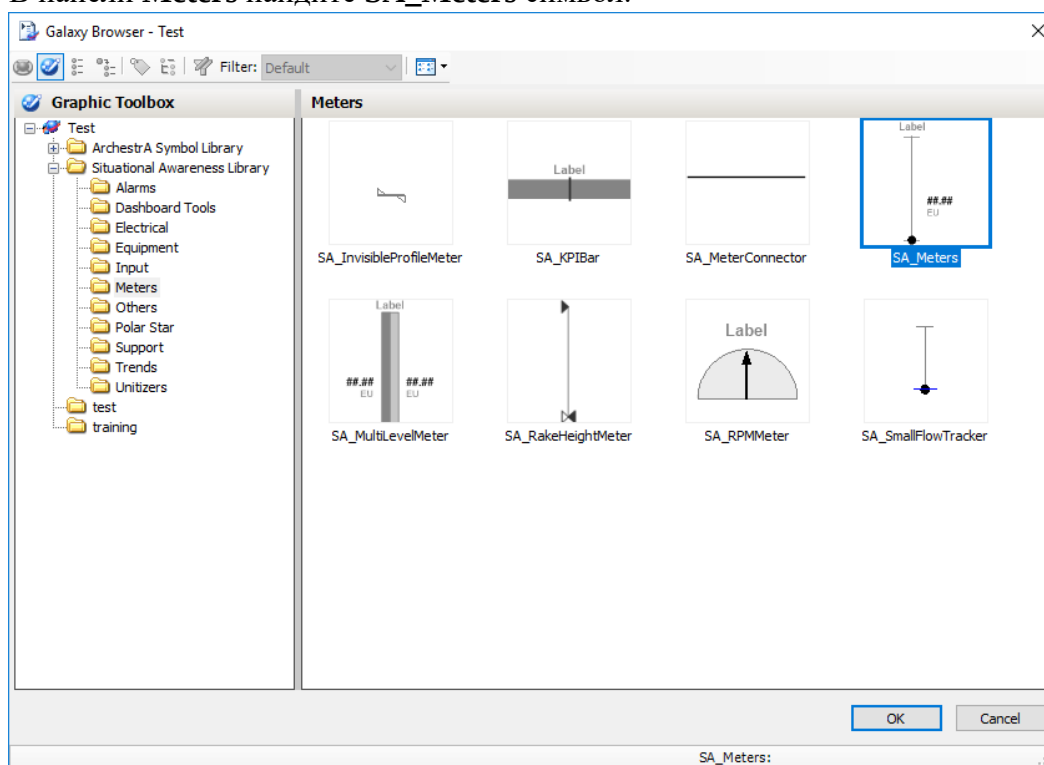


74. Измените **Custom Properties** следующим образом:

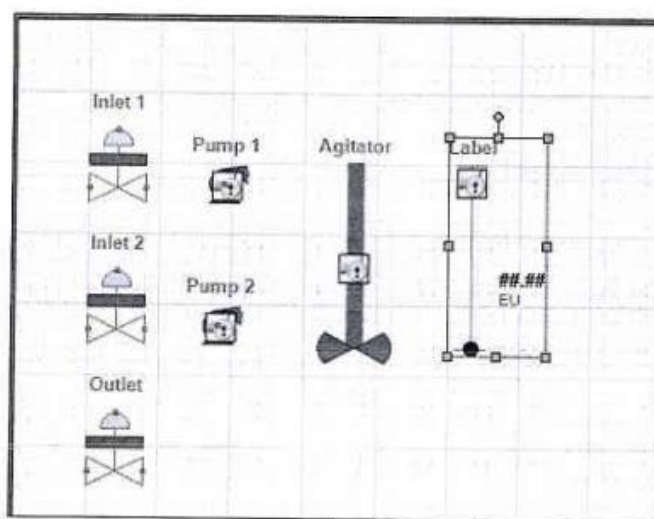
Custom Property	Default Value	Visibility
EquipState	InTouch:Mixer100_Agitator_PV	Public
LabelVisible	True	Public
PV	EquipState * 100	Private
PVRangeFullScaleMax	100	Private
PVRangeFullScaleMin	0	Private

75. Нажмите **OK**. Далее мы добавим символ измерителя.

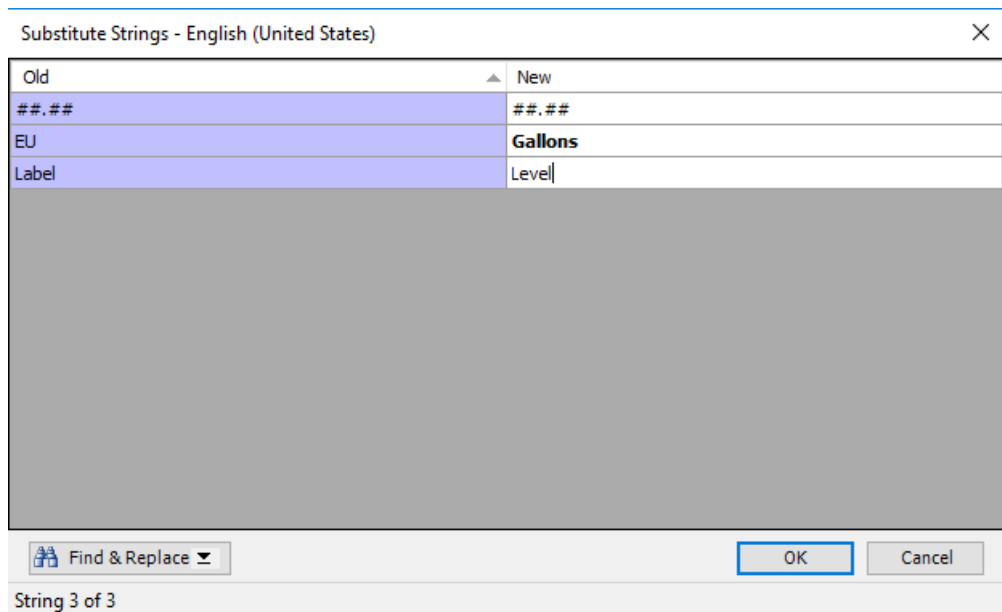
76. Нажмите на **Embed Graphics** кнопку.
77. В окне **Galaxy Browser Graphics Toolbox** найдите **Meters**.
78. В панели **Meters** найдите **SA_Meters** символ.



79. Нажмите **OK**.
80. Поместите символ правее символа **Agitator**.



81. Назовите символ **Level**.
82. В поле **Type** выберите **Level**.
83. Измените названия на изображениях на следующие:



84. Измените **Custom Properties** на следующие:

PV	InTouch:Mixer100_Level_PV
PVRangeFullScaleMax	InTouch:Mixer100_Level_PV.MaxEU
PVRangeFullScaleMin	InTouch:Mixer100_Level_PV.MinEU

85. Нажмите **OK**.

Далее вы создадите копию символа **Level** и измените его для отображения температуры.

86. Создайте копию **Level** и поместите его правее символа **Level**.

87. Назовите символ **Temperature**.

88. В области **Wizard Options** найдите поле **Type** и выберите **Temperature**.

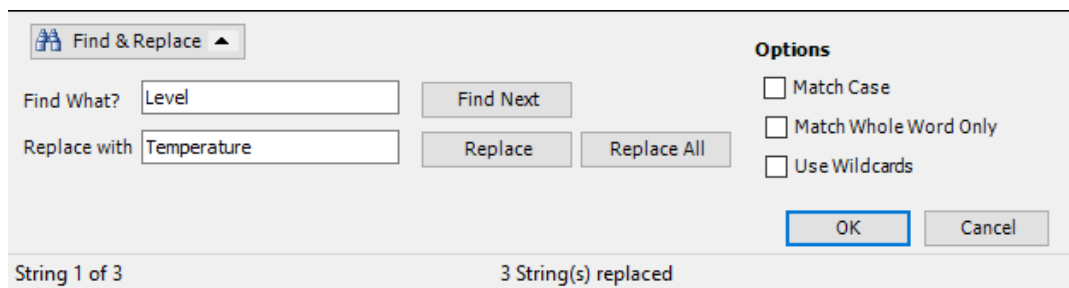
89. Настройте данный символ следующим образом:

Substitute Strings:

Gallons -> DegF

Level -> Temperature

Substitute Reference:



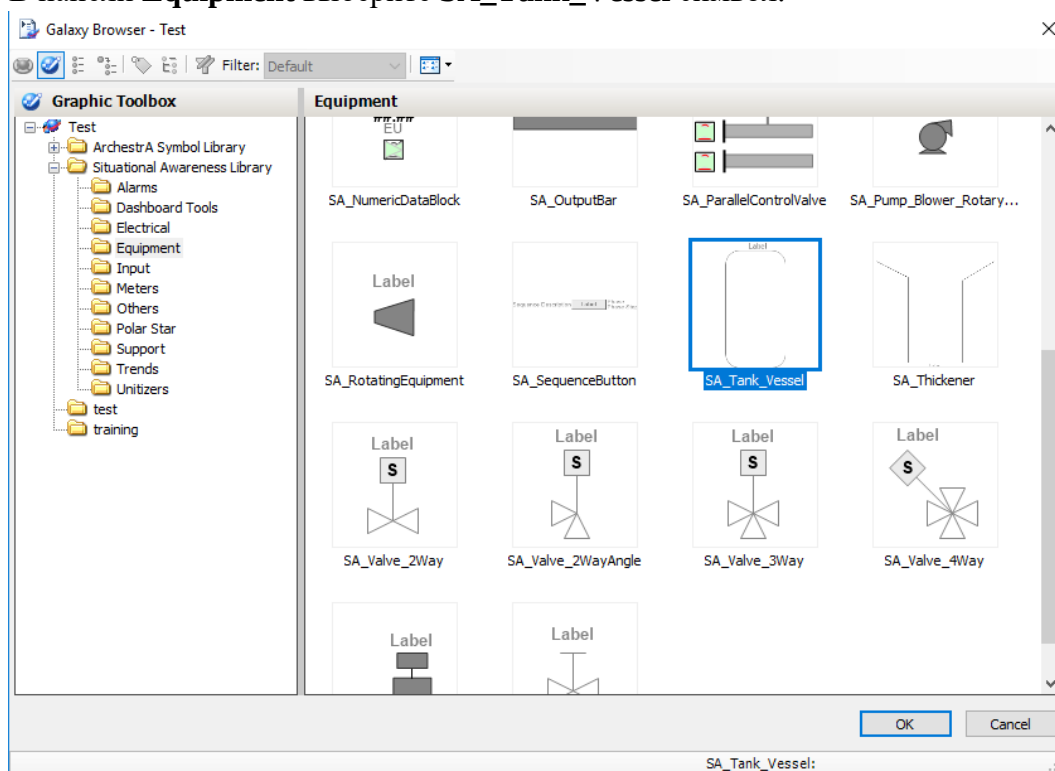
Далее вы добавите символ контейнера.

90. В панели инструментов найдите кнопку **Embed Graphic**

Откроется окно **Galaxy Browser**.

91. В панели **Graphic Toolbox** разверните **Situational Awareness Library** и выберите компоненты **Equipment**.

92. В панели **Equipment** выберите **SA_Tank_Vessel** символ.



93. Нажмите **OK**.

94. Поместите символ в любое место на изображении.

95. Назовите символ **Tank**.

96. В области **Wizard Options** найдите поле **Type** и выберите **Tank**.

97. В выпадающем списке **Size** выберите **Large**.

98. В выпадающем списке **LabelType** выберите **CustomPropertyLabel**.

99. На изображении поместите символ Tank **поверх** символов **Agitator**, **Level** и **Temperature**.

100. В списке **Elements** нажмите правой кнопкой мыши на **Tank** и выберите **Custom Properties**.

101. С выбранной настройкой **Label** в поле **Default Value**, убедитесь, что **Static Text** активна. Кнопка слева определяет будет ли содержимое поля считаться текстом или ссылкой.

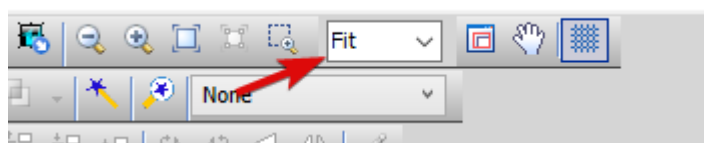
102. В поле **Default Value** введите **Mixer100**.

103. Нажмите **OK**. Заметьте, что **Label** у символа **Tank** не изменился. В отличии от **Substitute** настроек данная будет отображаться только в режиме **Runtime**.

104. В списке **Elements**, нажмите правой кнопкой мыши на **Tank** и выберите **Order I Send To Back**.

Добавление труб в Mixer

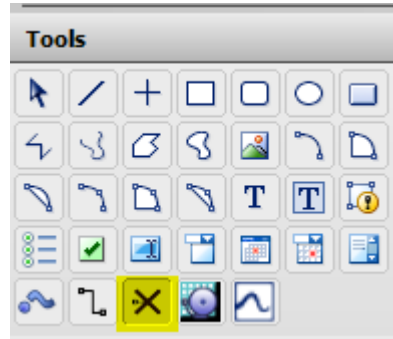
105. В панели управления сверху найдите выпадающий список **Canvas Zoom** и выберите **Fit**.



106. Нажмите **Snap to Grid**, чтобы включить привязку к решетке.



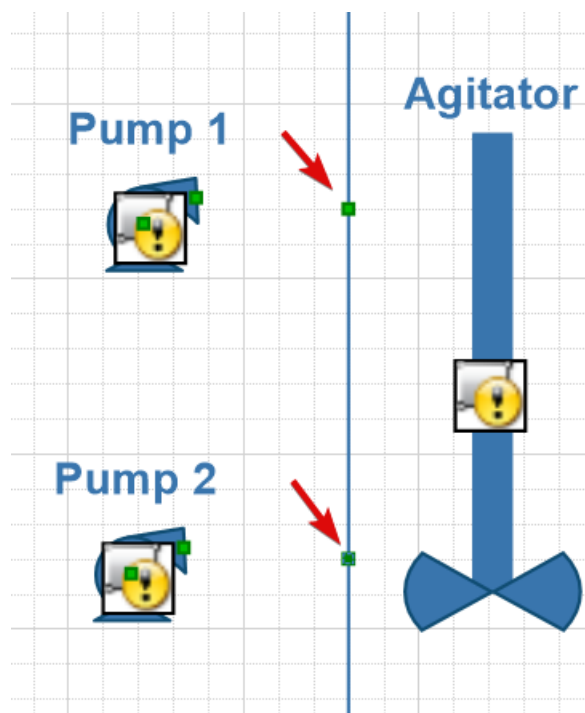
107. В панели инструментов **Tools** нажмите дважды на элемент **Connection Point**.



Двойное нажатие позволяет сохранить время и не нажимать на данный элемент после каждого использования. Нажмите **Esc** или другой инструмент, чтобы выключить данный.

Далее мы добавим **Connection Point** к символу **Tank** как точки соединения труб.

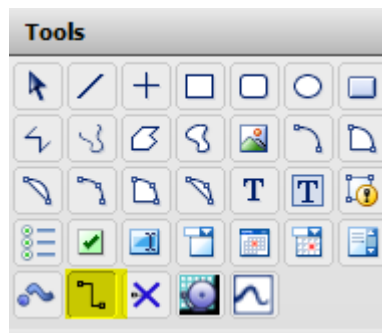
108. Наведите курсор мыши на левую границу символа **Tank** напротив символа **Pump1** как на изображении ниже:



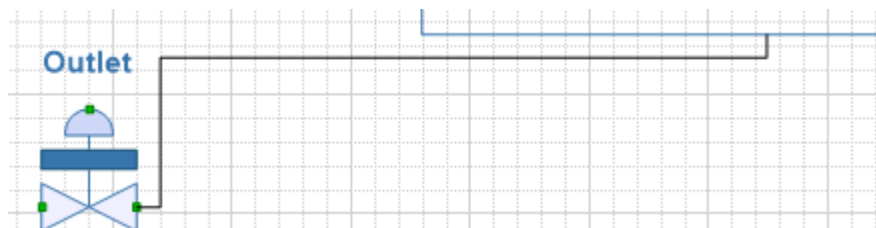
109. Поставьте **Connection Point** кликнув на выбранное место.

110. Добавьте такой же **Connection Point** напротив символа **Pump2**.

111. В панели инструментов найдите инструмент **Connector**.

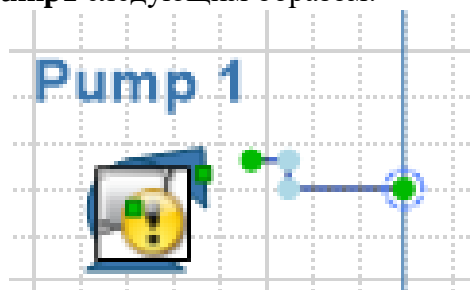


112. Проведите курсором с нижней центральной части символа **Tank** пока не появится **Connection Point**. Нажмите на него и проведите линию до символа вентиля **Outlet** как на изображении:



113. В панели инструментов выберите **Connector**.

114. Соедините **Inlet1** и **Pump1** следующим образом:



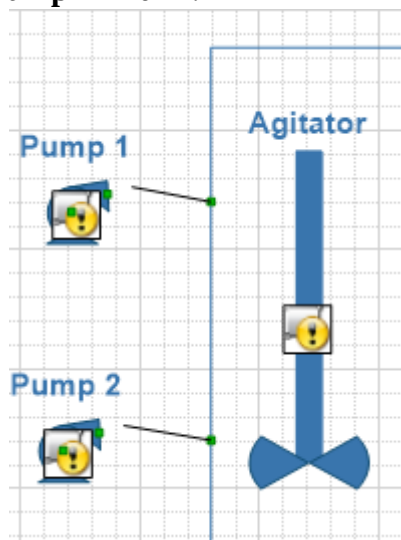
115. В списке **Elements** выберите **Connector2** и в панели настроек в выпадающем списке **ConnectionType** выберите **Straight**.

116. Создайте связь между элементами **Pump1** и **Tank**.

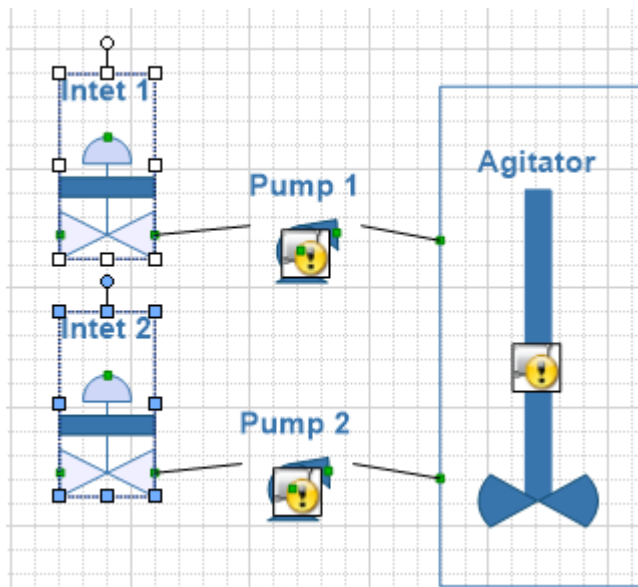
117. Создайте связь между **Inlet2** и **Pump2**.

118. **ConnectionType** у **Connector4** выберите **Straight**.

119. Создайте связь между **Pump2** и **Tank**.



120. Выделите **Inlet1** и **Inlet2**.



121. С выбранными символами используйте клавиши вверх и вниз на клавиатуре выровняйте элементы **Connectors**, чтобы линии стали ровными.

122. Нажмите **Save and Close** в верхней части окна с права.

Добавление символа **Mixer** на окно **Mixer**.

Далее вы добавите созданный символ **Mixer** в окно **Mixer** в окне **WindowMaker**.

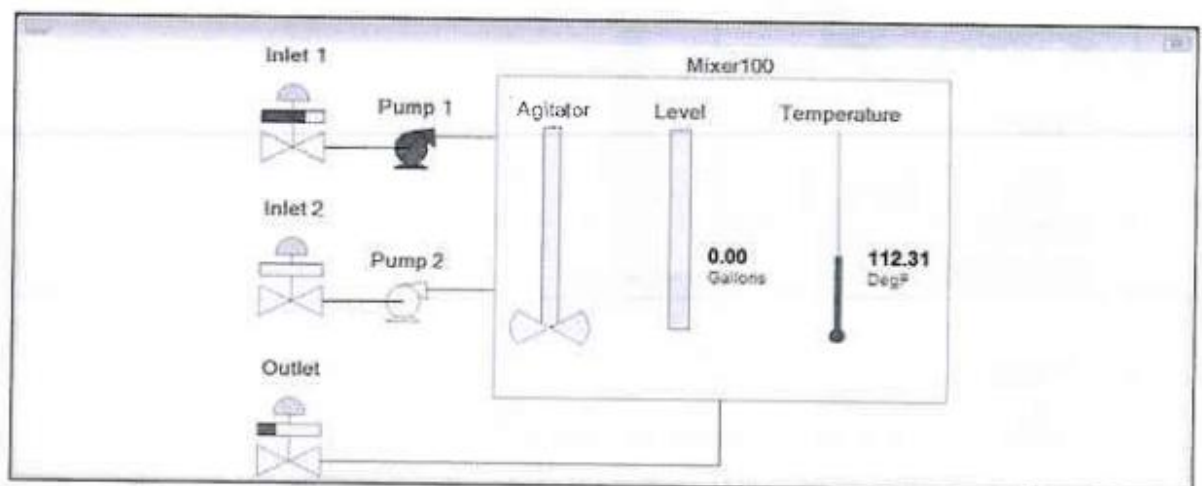
123. В окне **WindowMaker ArchestrA Graphic Toolbox**, выберите **Training** и нажмите **Mixer**.

124. Перетащите символ в область окна. Символ автоматически поместится в центре и растянется во все окно.

125. В настройках в выпадающем списке **ShowZoomControl** выберите **Visible**.

Проверка в режиме **RUNTIME**

126. Нажмите **Runtime**. Откроется окно **Mixer**, которое отображает текущее состояние **Mixer100** процесса.



Процесс начинается с открытия **Inlet1** вентиля и запуска насоса **Pump1**. Уровень **Level** начинает увеличиваться. Когда уровень достигнет 60% **inlet1** вентиль закрывается и **Pump1** прекращает работу.

В это время **Inlet2** вентиль открывается и насос **Pump2** начинает работу. Уровень увеличивается до приблизительно 100% (В симуляторе логика построена таким образом, чтобы не заполнять канистру **Tank** именно до 100% каждый раз).

На 100% **Inlet2** вентиль закрывается и **Pump2** насос останавливает работу. Мешалка начинает замешивать на какое-то время (обычно 15 секунд). Мешалка прекращает работу. В данный момент Outlet вентиль открывается и опустошает **Tank** до 0%.

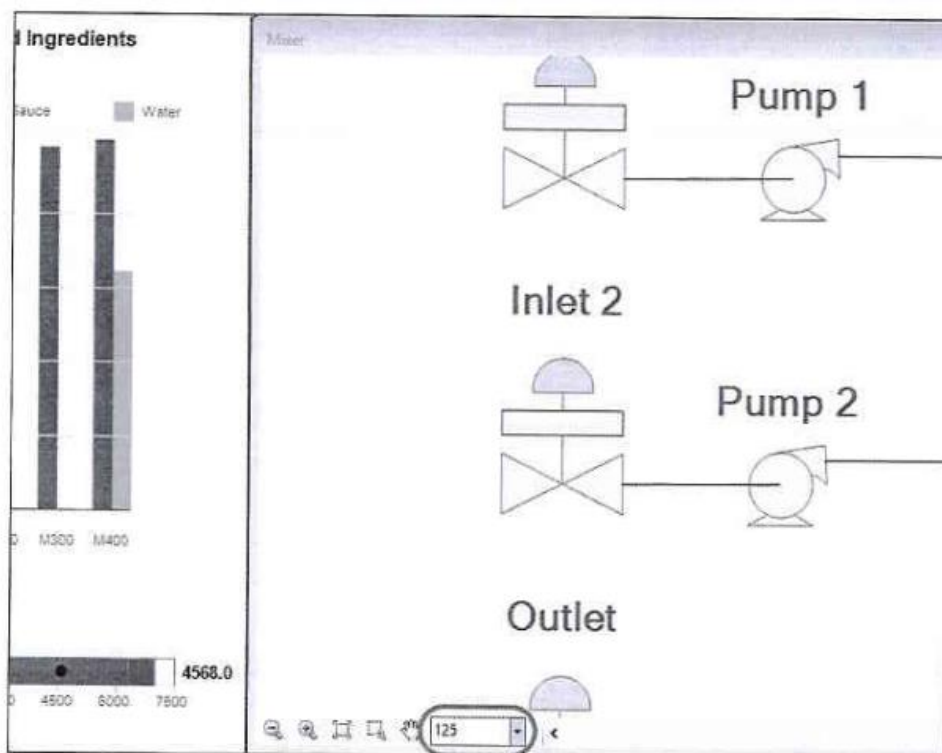
В течении всего момента температура увеличивается и уменьшается случайным образом.

Весь процесс занимает приблизительно 1 минуту и 30 секунд и затем повторяется себя.

Далее вы будете использовать Frame окно, включающее **ZoomControl** контрольную панель, чтобы увеличить и выделить **Mixer** изображение.

Замечание: если ваш монитор поддерживает управление рукой, то во время данного теста вы можете попробовать увеличить и двигать изображение своей рукой.

127. В окне **Mixer** в панели управления **ZoomControl** в выпадающем списке выберите 125%.



128. Выберите инструмент Pan в панели **ZoomControl** (Изображение руки возле выпадающего списка)

129. Подвигайте изображение в окне **Mixer**.

130. Выберите инструмент **Rubber Band Zoom** (Находится рядом с **Pan**).

131. Выделите изображение **Tank** при помощи элемента **Rubber Band Zoom**.

Изображение в выделенной области увеличится.

132. Снова нажмите на **Rubber Band Zoom**, чтобы выключить данный инструмент.

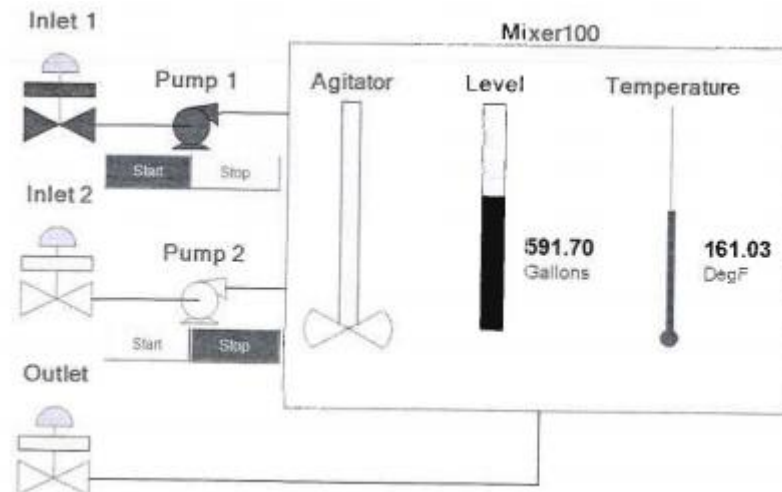
133. С зажатой кнопкой **ctrl** наведите курсор мыши на изображение и при помощи колесика мыши увеличьте и уменьшите изображение.
134. Убедитесь, что изображение увеличено более 100% и подвигайте изображение с зажатой средней кнопкой мыши (колесико).
135. На панели инструментов **ZoomControl** найдите кнопку **Zoom Normal** для возвращения в нормальный вид.
136. Нажмите «**Development!**».

Лабораторная 10

Создание управляющего символа

Введение:

В данной лабораторной работе вы создадите собственный символ отвечающих за управление насосами. Вы внесете необходимые настройки в параметры символа и в дополнении создадите анимацию управляющей кнопки при помощи **Pushbutton** и **Element Style** типами.



Цели:

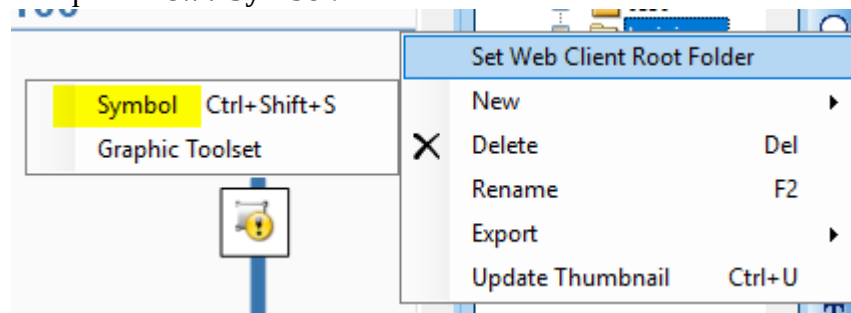
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Создавать собственные настройки
- Настраивать анимации
- Добавлять анимации нажатия кнопки
- Добавлять **Element style** анимации

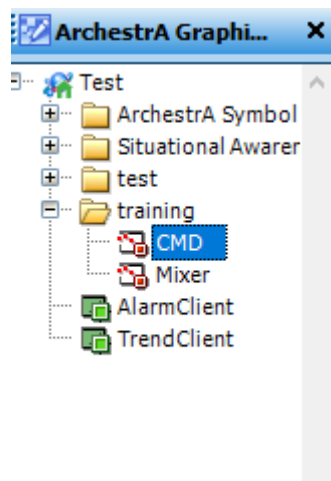
Создание управляющего (CDM) символа

В следующих шагах вы создадите управляющий символ для включения и выключения насосов мешалки.

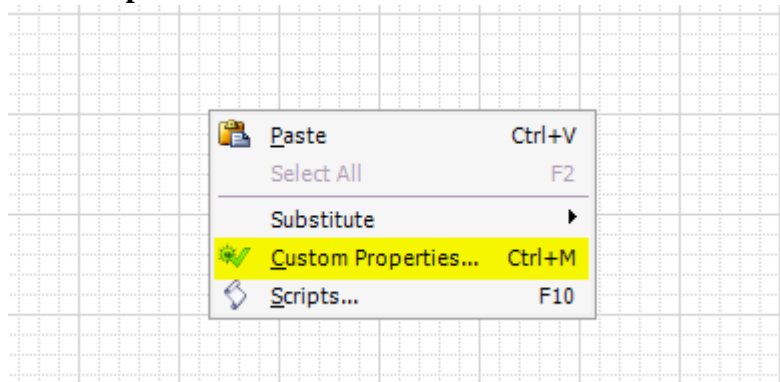
1. В **WindowMaker**, в **Archestra Graphic Toolbox** нажмите правой кнопкой мыши на Training и выберите **New / Symbol**.



2. Назовите новый символ **CMD**.

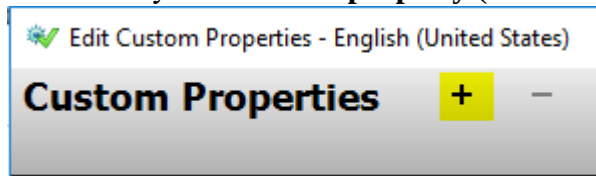


3. Нажмите дважды для открытия окна редактирования.
4. В окне **ArchestrA Symbol Editor** нажмите правой кнопкой мыши на пустое место и выберите **Custom Properties**.



Появится окно **Edit Custom Properties**.

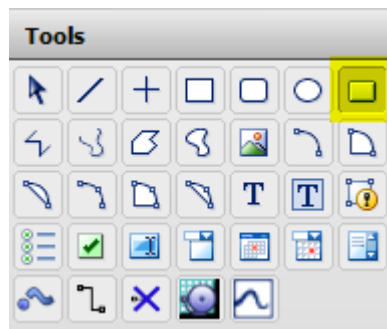
5. В данном окне нажмите кнопку **Add custom property** (кнопка +)



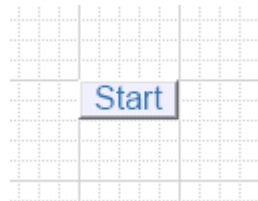
6. В поле **Name** введите **CMD**.
7. Нажмите **Enter**, чтобы подтвердить переименование. Собственная настройка будет добавлена на окно **Custom Properties**.
8. В панели настроек **CMD**, в выпадающем списке **Data type** убедитесь, что выбрано **Boolean**.
9. В поле **Default Value** уберите все и введите ---. Три тире являются заглушкой для собственных настроек, которая убирает предупреждение об ошибке, пока не подключена правильная функция.
10. В области **Visibility** убедитесь, что выбрано **Public**.
11. В поле **Description** введите следующее: «Используется для написания команд перезаписи».
12. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Edit Custom Properties**.

Добавляем кнопки управления

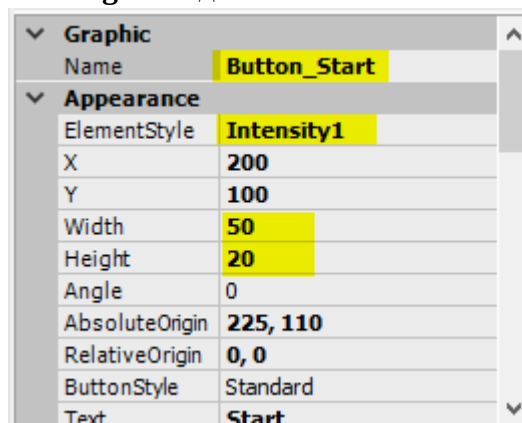
13. В панели инструментов найдите и выберите инструмент **Button**.



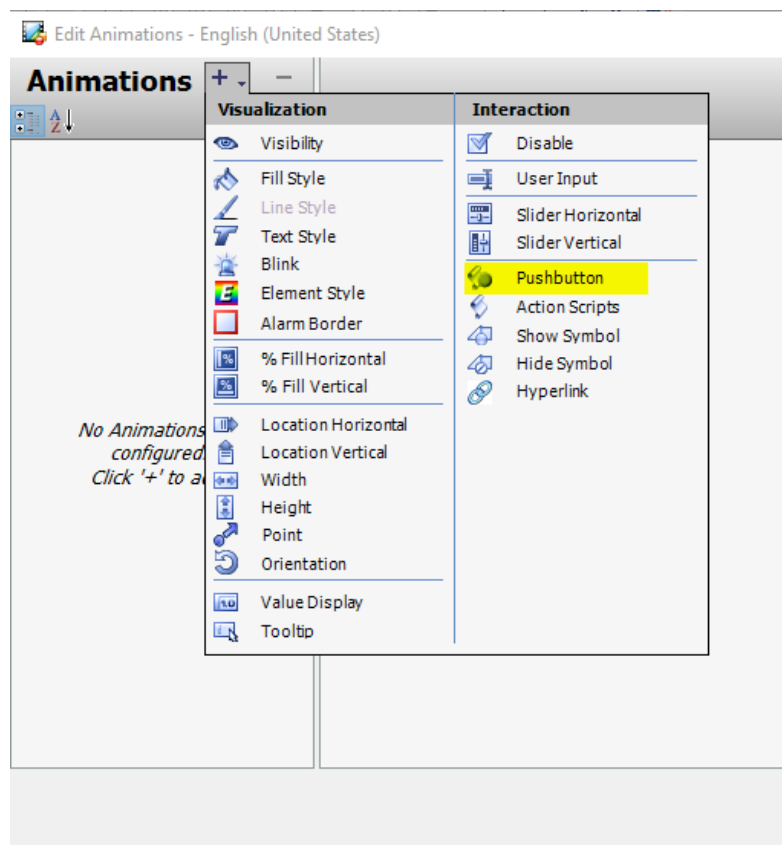
14. Добавьте кнопку на изображение.
15. Добавьте слово **Start** на кнопку.
16. Нажмите **Enter**, чтобы сохранить слово.



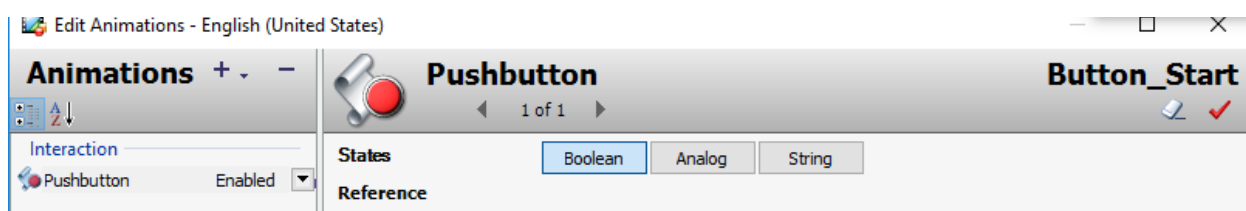
17. В панели настроек в поле **Name** введите **Button_Start**.
18. В панели настроек в выпадающем списке **ElementStyle** выберите **Intensity1**.
19. В панели настроек в поле **Width** введите 50.
20. В панели настроек в поле **Height** введите 20.



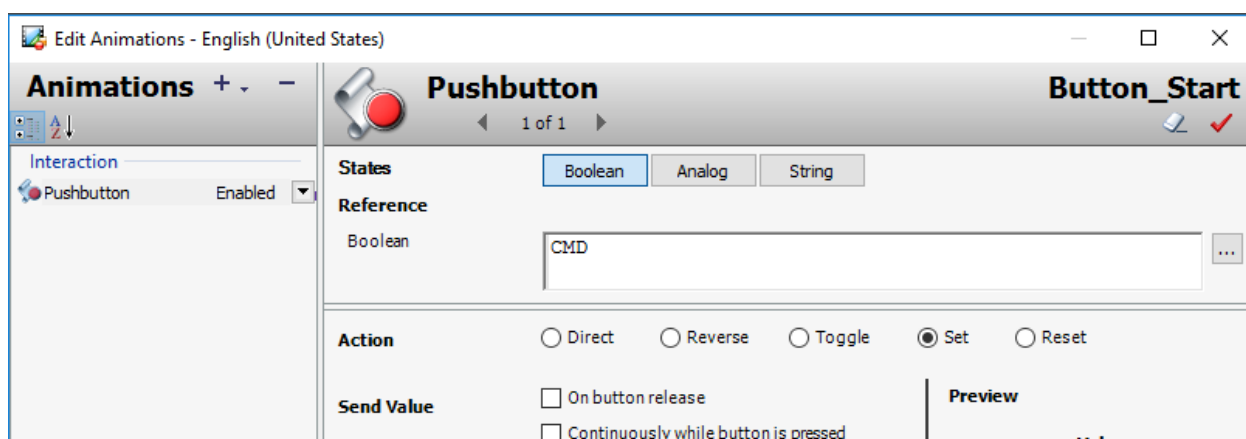
21. Нажмите дважды на изображение кнопки, чтобы открыть окно редактирования анимации **Edit Animation**.
22. В окне редактирования анимации **Edit Animation** нажмите **Add Animation**, чтобы добавить новую анимацию.
23. В списке **Interaction** выберите **Pushbutton**.



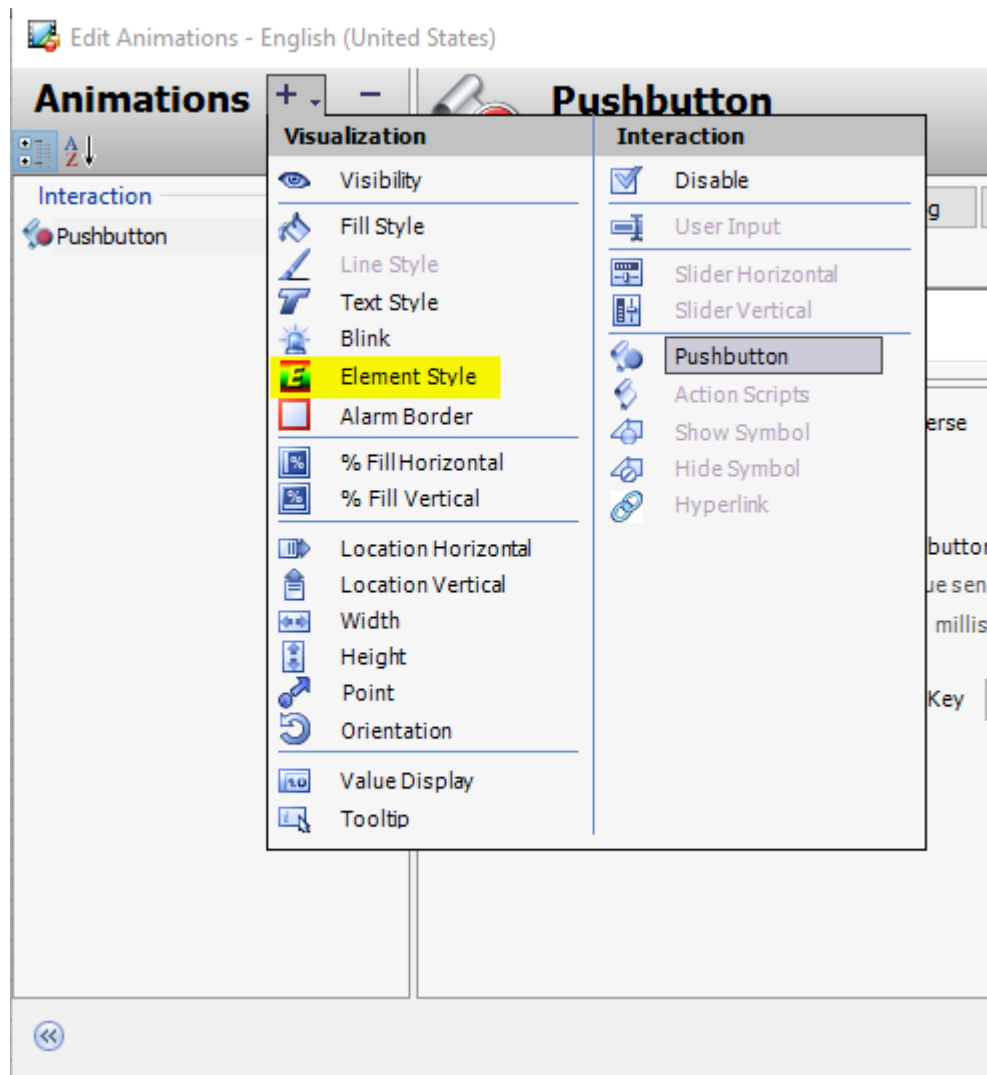
Появится окно настроек анимации **Pushbutton** (нажатие кнопки).
 24. В окне настроек анимации **Pushbutton** нажмите **Boolean**.



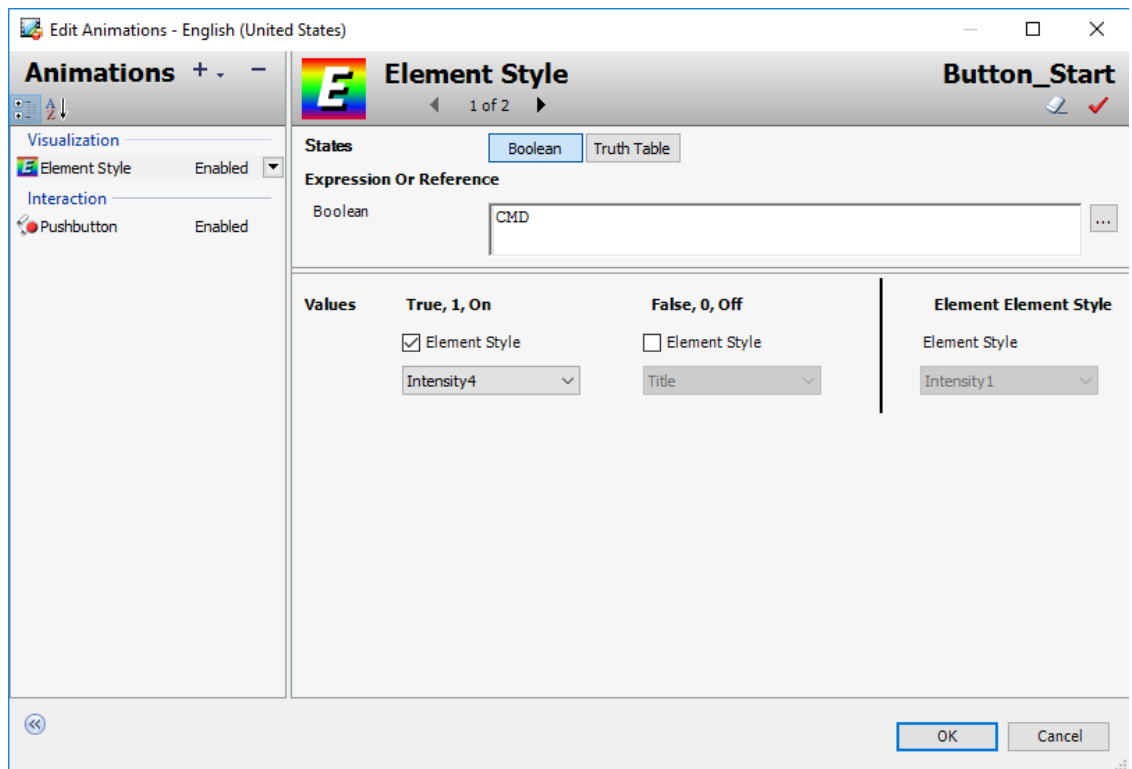
25. В поле **Boolean** введите **CMD**.
 26. В поле **Action** выберите **Set**.



27. Добавьте новую анимацию **Element Style**.



28. В окне настроек анимации **Element Style** нажмите **Boolean**.
29. В поле **Boolean** введите **CMD**.
30. В поле **Value True, 1, On** в выпадающем списке выберите **Intensity4**.
31. В поле **False, 0, Off** снимите галочку в **Element Style**.



32. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Edit Animations**.

Далее вы создадите копию созданной кнопки.

33. Создайте копию созданной кнопки и поместите ее справа от кнопки **Button_Start**.



34. На окне настроек переименуйте новую кнопку в **Button_Stop**.

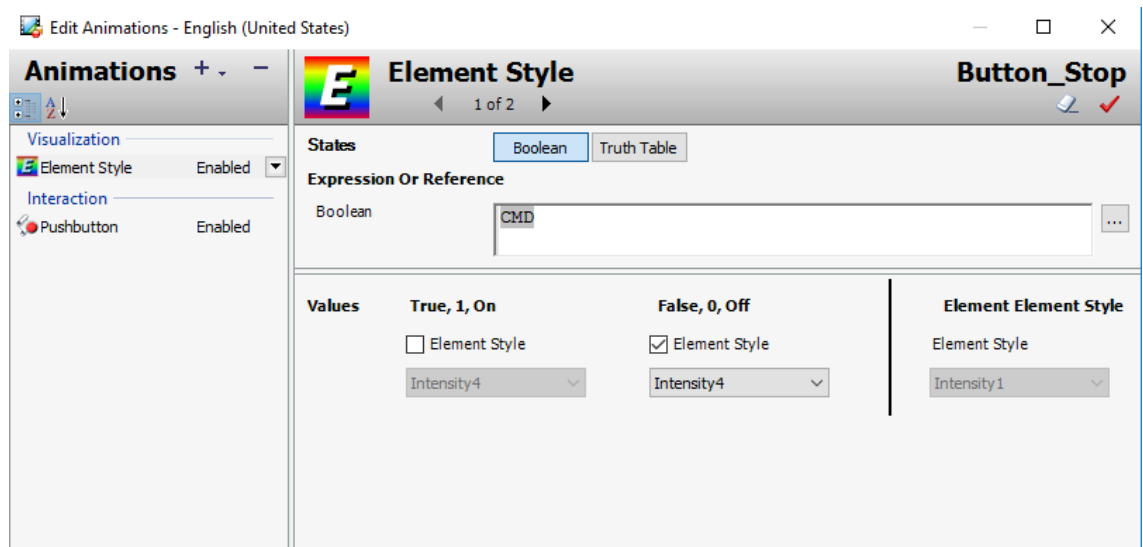
35. В поле **Text** введите **Stop**.

36. Нажмите два раза на элемент, чтобы открыть окно редактирования анимации.

37. Убедитесь, что **Element Style** выбран в списке **Animations**.

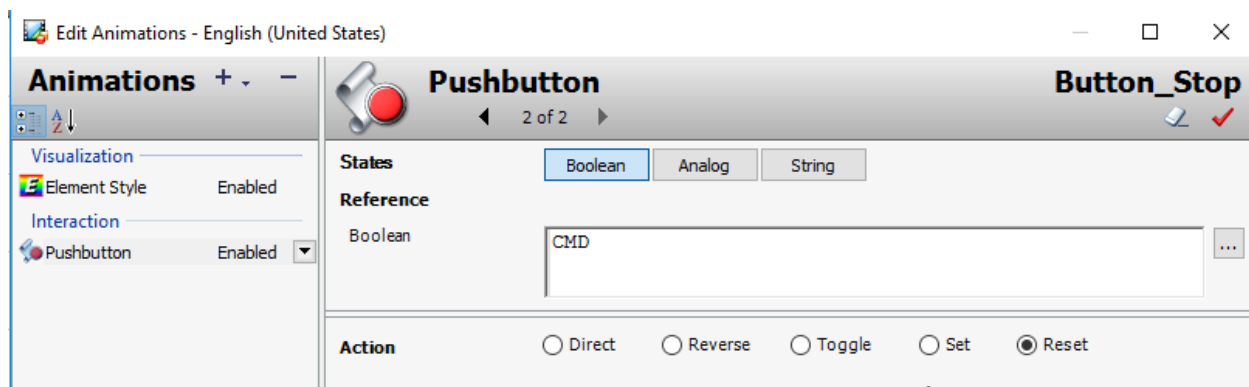
38. В **Element Style** в поле **True, 1, On** снимите галку с **Element Style**.

39. В поле **False, 0, Off** должно стоять **Intensity4**.



40. В списке **Animations** выберите анимацию **Pushbutton**.

41. В панели настроек в поле **Action** выберите **Reset**.



42. Нажмите **OK**.

43. В левом верхнем углу **ArchestrA Symbol Editor** нажмите **Save and Close**.

Добавление символа CDM к символу Mixer.

Далее мы добавим символ **CMD** к символу **Mixer** два раза. Вы добавите связь между тегами насосов и данными кнопками.

44. В окне **WindowMaker**, в **ArchestrA Graphic Toolbox** нажмите дважды на **Mixer**, чтобы открыть окно редактирования.

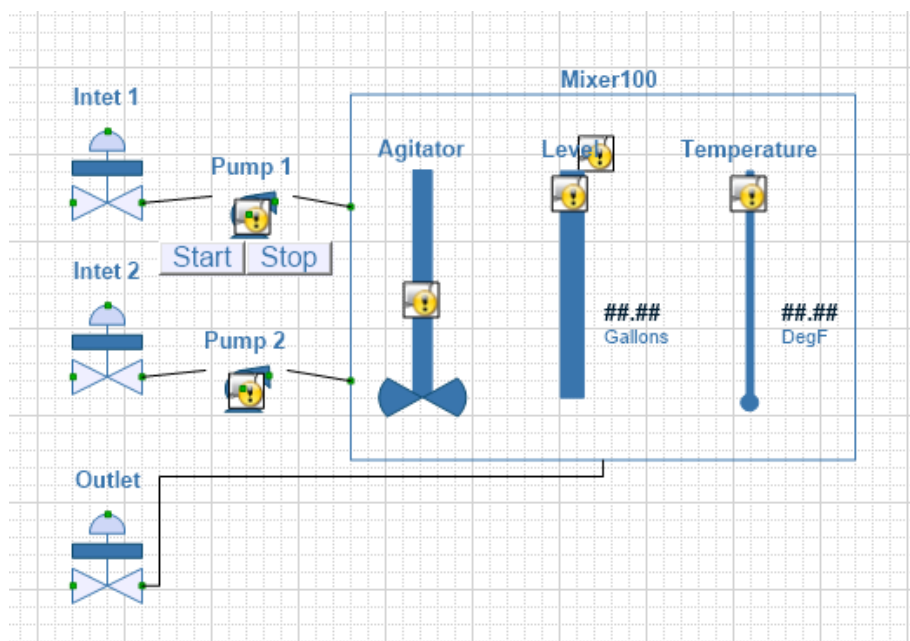
45. Нажмите кнопку **Embed Graphic**.

46. В панели **Galaxy Browser Graphic Toolbox** выберите **Training**.

47. В панели **Training** выберите символ **CMD**.

48. Нажмите **OK**.

49. Поместите символ ниже элемента **Pump 1**.



50. Назовите данный символ **Pump1_CMD**.

51. Нажмите правой кнопкой мыши на **Pump1_CMD** и выберите **Custom Properties**.

52. В панели **Custom Properties** убедитесь, что выбран **CMD**.

53. В настройках **CMD** очистите поле **Default Value** от ---.

54. Нажмите дважды на поле **Default Value**.

55. В открывшемся окне **InTouch Tag Browser** в списке нажмите дважды по **Mixer100_Pump1_CMD**.
56. Нажмите **OK**.
57. Далее создадим копию символа **Pump1_CMD**.
58. Создайте копию и поместите ее под элементом **Pump2**.
59. Переименуйте новый символ в **Pump2_CMD**.
60. Нажмите на **Pump2_CMD** правой кнопкой мыши и выберите **Substitute / Substitute References**.
61. Примените **Find and Replace**, чтобы заменить **Pump1** на **Pump2**.
62. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Substitute References**.
63. Нажмите **Save and Close**.

Проверим, что вы создали

Наконец, вы откроете **WindowViewer** и проверите работу CMD кнопок.

64. Нажмите **Runtime**.
65. Для **Pump1_CMD** и **Pump22_CMD** нажмите **Start**, а затем **Stop**, чтобы управлять насосами.
66. Убедитесь, что выполняется правильно написанный ранее алгоритм работы насосов.
67. Нажмите «**Development!**».

Лабораторная 11

Настройка InTouch Alarms

Введение

В данной лабораторной вы настроите уведомления для пределов **InTouch** тегов. Далее вы будете использовать **Situational Awareness Wizard** настройки, чтобы включить индикаторы уведомлений для пределов тегов и добавите анимацию границ во время уведомлений для **SA_Meters** символа.

Цели:

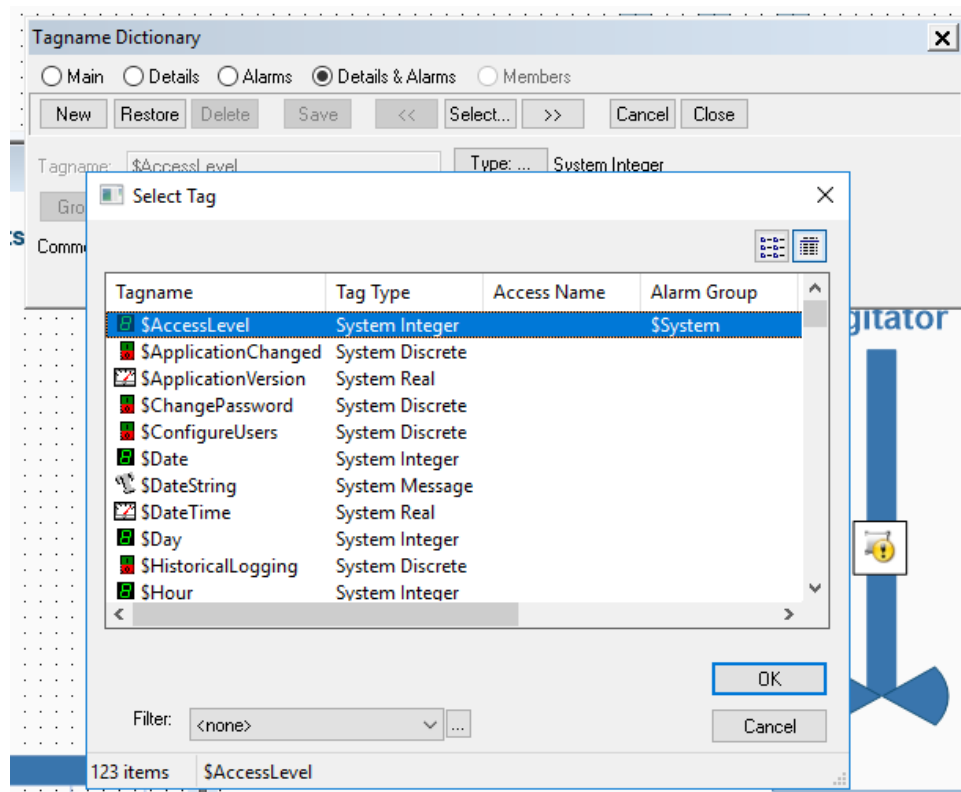
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Определять пределы для вывода уведомлений для аналоговых тегов;
- Определять дискретные уведомления для дискретных тегов;
- Включать дополнительные настройки для символа **SA_Meters**, включая **Alarm Limits** и **Alarm Border**;
- Устанавливать фиксированные значения для **AlarmMostUrgentMode** и **AlarmMostUrgentSeverity** настроек;
- Связывать **InTouch Alarm dotfields** с **Custom Properties**;
- Определять **Element Styles** связанные с **Alarm Border**;
- Настраивать **Alarm Acknowledgment Model** для тегов;
- Создавать группы уведомлений и настраивать теги для использования **Alarm Groups**;
- Настраивать заблокированные теги и использовать заблокированные уведомления.

Настройка уведомлений для миксера

В следующих шагах вы добавите и настроите уведомления для пределов значений тега температуры. Далее вы добавите и настроите анимацию для границ уведомлений.

1. В окне **WindowMaker Tagname Dictionary** выберите **Details and Alarms**.
2. Нажмите на кнопку **Select**.



3. Выберите **Mixer100_Temperature_PV**.
4. Нажмите **OK**.
5. В появившейся панели **Alarms** поставьте галки в **LoLo** и **High**.
6. В поле **LoLo Alarm** введите 120, в поле **High Alarm** введите 150.

ACK Model: ☒ Condition ☐ Event Oriented ☐ Expanded Summary		Alarm Comment:	
	Alarm Value	Priority	Alarm Inhibitor
☒ LoLo	120	1	☐ High
☐ Low	0	1	☐ HiHi
	Value	Priority	Alarm Inhibitor
	150	1	☐ Value Deadband
	0	1	0
	% Deviation	Target	Deviation Deadband %

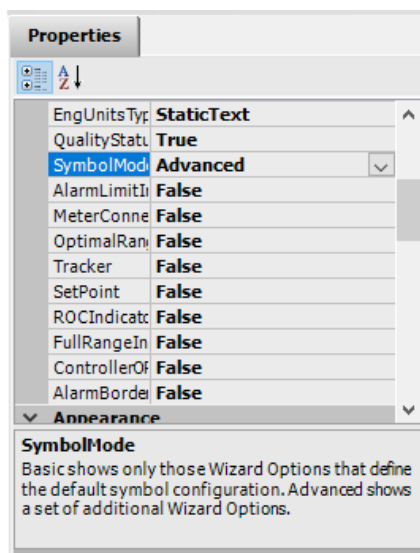
7. Нажмите **Save**.
8. Повторите предыдущие шаги для следующих тегов и добавьте такие же пределы:

Tagname	Enable LoLo Limit	Enable Hi Limit
Mixer200_Temperature_PV	120	150
Mixer300_Temperature_PV	120	150
Mixer400_Temperature_PV	120	150

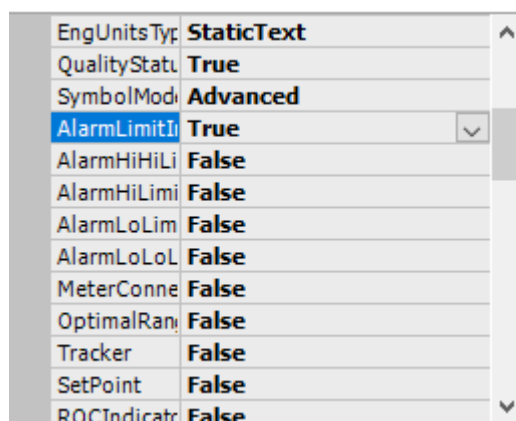
9. Нажмите **Close**, чтобы сохранить и закрыть окно **Tagname Dictionary**.

Далее вы добавите границы уведомлений к элементу **mixer temperature**.

10. В окне **ArchestrA Graphic Toolbox** нажмите дважды на **Mixer**, чтобы начать редактирование;
11. Выберите **Temperature** элемент и в панели **Properties**, в выпадающем списке **SymbolMode** выберите **Advanced**. Появятся дополнительные настройки.



12. В выпадающем списке **AlarmLimitIndication** выберите True. Появится больше настроек.



13. Внесите следующие изменения в настройки:

AlarmHiLimitIndicator: True

AlarmLoLoLimitIndicator: True

AlarmBorder: True

14. Нажмите правой кнопкой мыши на **Temperature** и выберите **Custom Properties**.

15. Внесите следующие настройки:

Custom Property	Default Value	Visibility
AlarmHiLimit	InTouch:Mixer100_Temperature_PV.HiLimit	Public
AlarmIndicatorVisible	True	Private
AlarmLoLoLimit	InTouch:Mixer100_Temperature_PV.LoLoLimit	Public
AlarmMostUrgentAcked	InTouch:Mixer100_Temperature_PV.Ack	Public
AlarmMostUrgentInAlarm	InTouch:Mixer100_Temperature_PV.Alarm	Public
AlarmMostUrgentMode	1	Private
AlarmMostUrgentSeverity	1	Private
AlarmMostUrgentShelved	False	Private

16. Нажмите **OK**.

17. Нажмите **Save and Close**, чтобы закрыть окно **Mixer**.

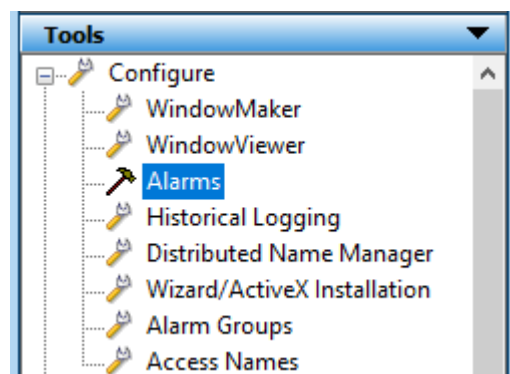
Тест в режиме **Runtime**

18. Нажмите **Runtime**.

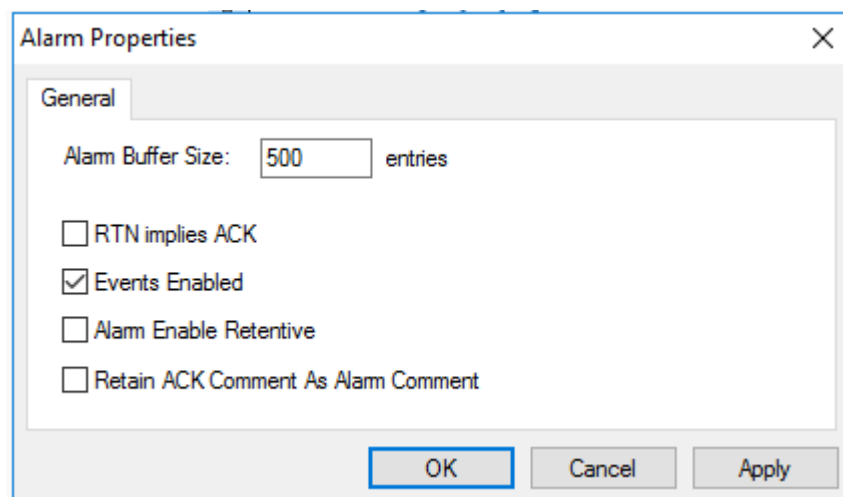
19. Убедитесь, что появилась граница уведомления, что достигнуты пределы.
20. Нажмите «**Development!**».

Настраивание уведомлений

21. Закройте окно **WindowViewer**.
22. В окне **WindowMaker** в панели **Tools**, разверните **Configure** и нажмите дважды на **Alarms**.



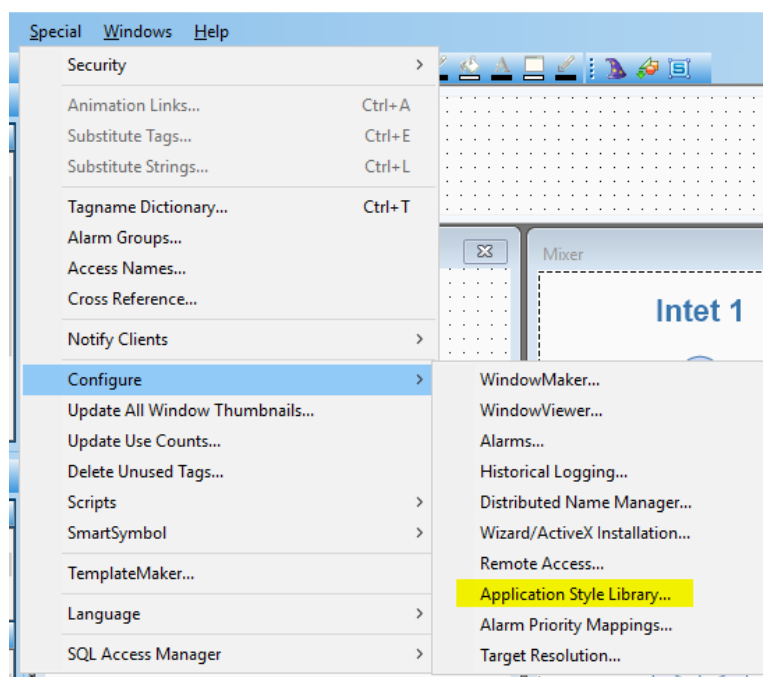
23. В появившемся окне снимите галку с поля **RTN implies ACK**.



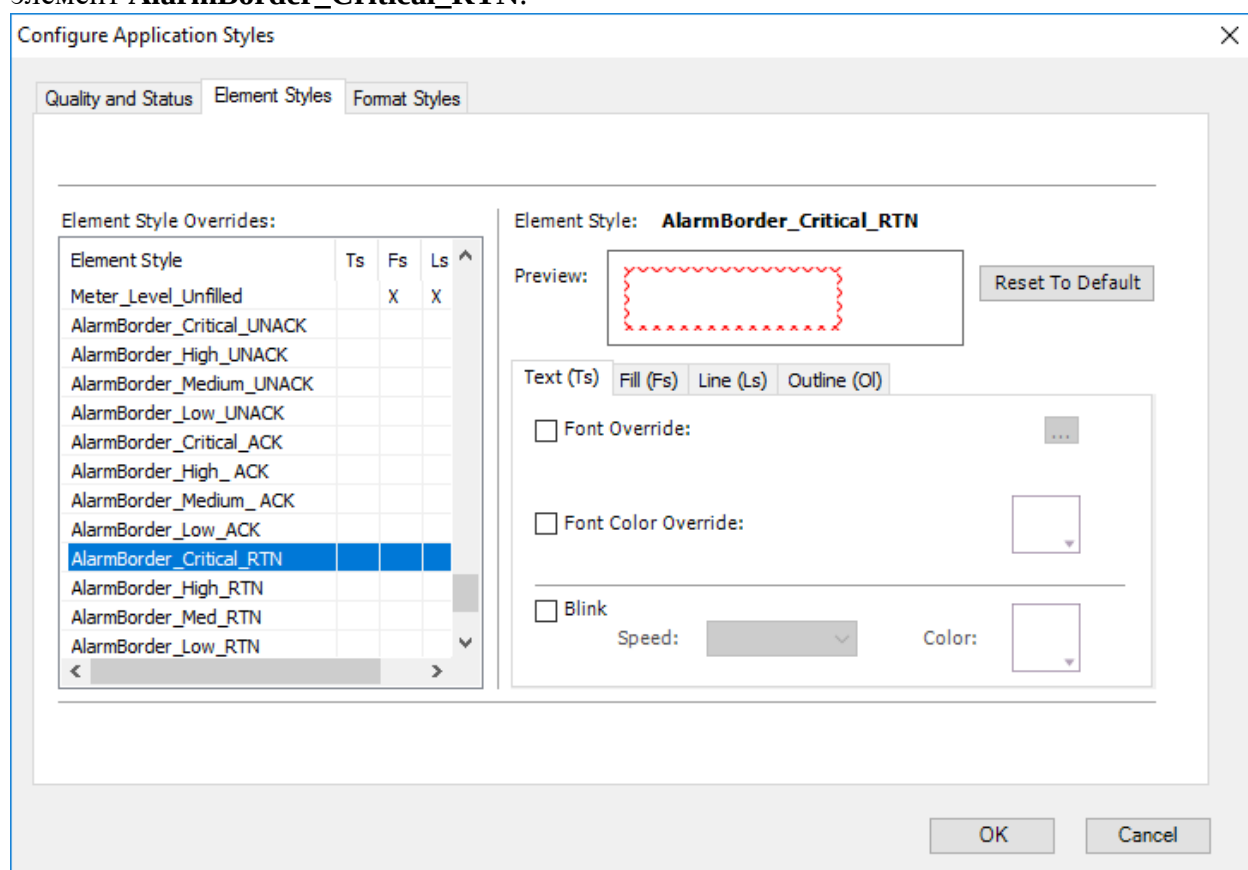
24. Нажмите **OK**.

Проверка настроек границ уведомлений

25. В окне **WindowMaker** в меню **Special** выберите **Configure / Application Style Library**.



26. Выберите вкладку **ElementStyle** и найдите в списке **Element Style Overrides** элемент **AlarmBorder_Critical_RTN**.



27. Выберите **Outline** вкладку. В данном окне отображаются **Line Pattern**, **Line Weight**, **Line Color**.

28. Нажмите **Cancel**.

Проверка в режиме RUNTIME.

29. Нажмите **Runtime**.

30. В окне **Mixer** обратите внимание на обводку элемента **Temperature**.

Замечание: В зависимости от состояния **PLCsim**, возможно, придется подождать до 30с.

31. Нажмите «**Development!**».

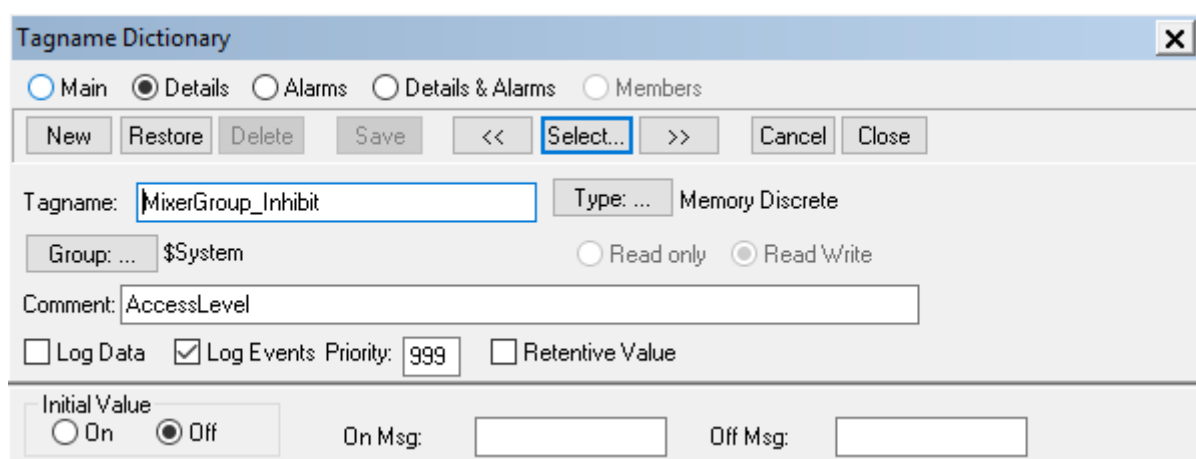
Создание группы уведомлений

32. Закройте окно **WindowViewer**.

33. Создайте новый тег и настройте его следующим образом:

Tagname: MixerGroup_Inhibit

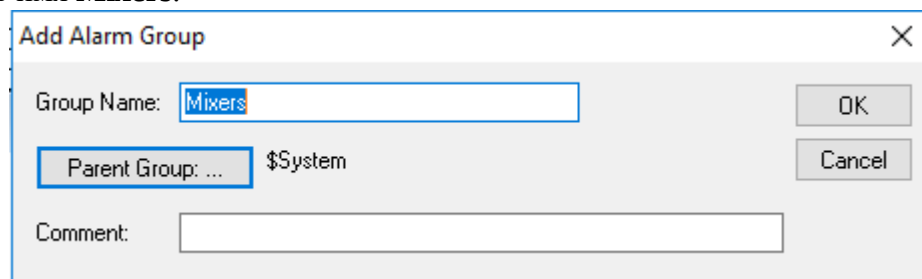
Data type: Memory Discrete



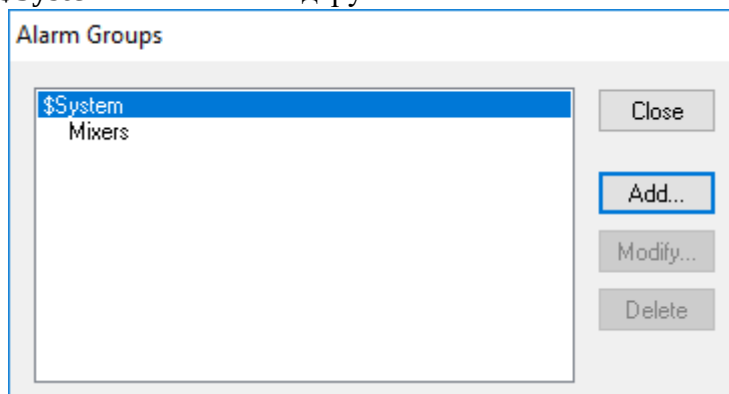
34. В панели **Tools** нажмите дважды на **Alarm Groups**. Появится окно **Alarm Groups**.

35. Нажмите кнопку **Add**, чтобы добавить новую группу.

36. Введите имя **Mixers**.



37. Нажмите **OK**. В окне **Alarm Group** появятся новая группа **Mixers**, которая добавляется к **\$System** в качестве подгруппы.

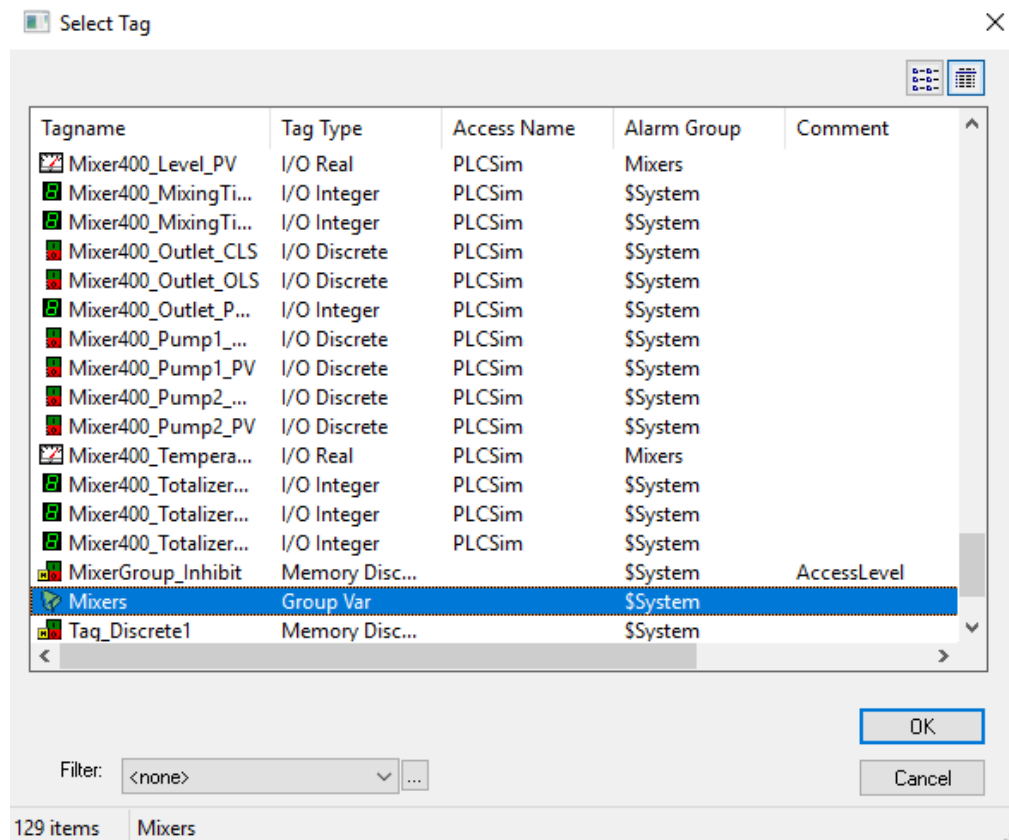


38. Нажмите **Close**. Группа **Mixers** добавлена в тип **Group Var** в **Tagname Dictionary**.

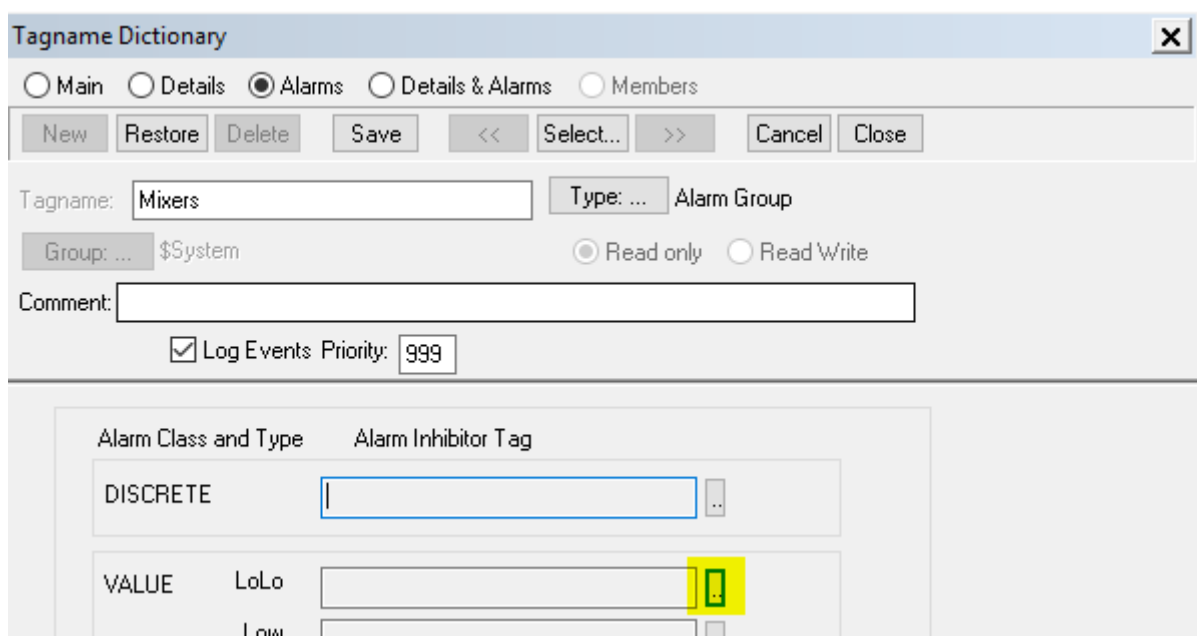
Настройка **Alarm Inhibit** для **Alarm Group**

Далее вы добавите связь между **Alarm Inhibitor** тег и группой **Mixers**.

39. В окне **Tagname Dictionary** выберите **Mixers** тег. Выбрать его можно через **Select**. Убедитесь, что у вас стоит **Alarms** в верхнем поле для появления расширенных настроек.



40. В панели **Value** возле поля **LoLo** нажмите на кнопку с многоточием:



41. В появившемся окне выберите тег **MixerGroup_Inhibit** и нажмите **OK**.
42. Повторите тоже самое для поля **High**.

В итоге данные поля должны выглядеть следующим образом:

Tagname Dictionary [X]

☐ Main
 ☐ Details
 ☒ Alarms
 ☐ Details & Alarms
 ☐ Members

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

Tagname: Type: ... Alarm Group

Group: ... \$System ☒ Read only ☐ Read Write

Comment:

☒ Log Events Priority:

Alarm Class and Type Alarm Inhibitor Tag

DISCRETE ...

VALUE LoLo ...
 Low ...
 High ...
 HiHi ...

DEVIATION Minor Deviation ...
 Major Deviation ...

ROC ...

43. Нажмите **Save**.

Добавление тегов в Alarm группы.

Далее вы добавите группу тегам.

44. Выберите **Mixer100_Temperature_PV** тег и нажмите кнопку **Group**.

Tagname Dictionary [X]

☐ Main
 ☐ Details
 ☐ Alarms
 ☒ Details & Alarms
 ☐ Members

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

Tagname: Type: ... I/O Real

Group: ... \$System ☒ Read only ☐ Read Write

Comment:

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

Initial Value: Min EU: Max EU:
 Deadband: Min Raw: Max Raw:
 Eng Units: Log Deadband: Conversion ☒ Linear ☐ Square Root

Access Name: ... PLCSim

Item: ☒ Use Tagname as Item Name

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

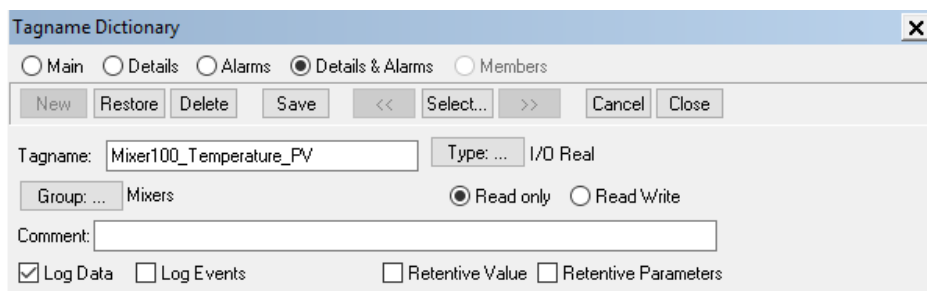
Alarm Value Priority Alarm Inhibitor				Alarm Value Priority Alarm Inhibitor				Value Deadband
☒ LoLo	120	1		☒ High	150	1		0
☐ Low	0	1		☐ HiHi	0	1		

% Deviation		Target	Priority	Alarm Inhibitor	Deviation Deadband %
☐ Minor Deviation	0	0	1		0
☐ Major Deviation	0		1		

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

45. В открывшемся окне выберите **Mixers**.

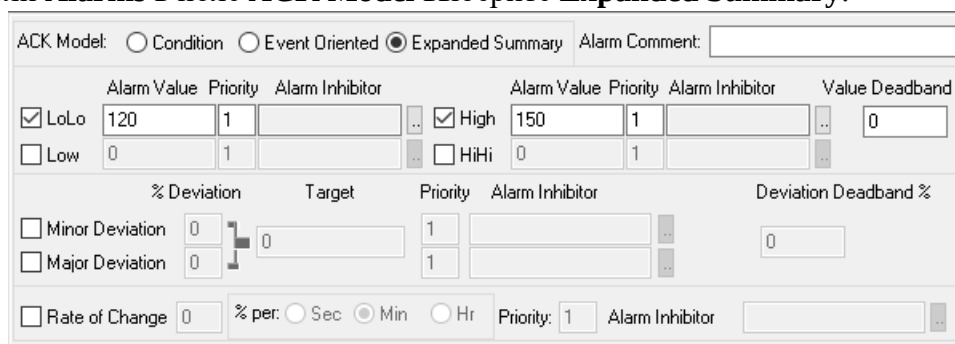
46. Нажмите **Close**. Группа **Mixers** появится у выбранного **Mixer100_Temperature_PV** тега.



Настройка уведомительной модели Alarm Acknowledgment

Далее вы выберете **Expanded Summary ACK Model** для тегов температуры. Данная модель предоставлять время и дату для каждого изменения состояния тега.

47. В панели **Alarms** в поле **ACK Model** выберите **Expanded Summary**.



48. Нажмите **Save**.

49. Повторите предыдущие шаги для следующих тегов (Включая добавление в группу):

Mixer200_Temperature_PV

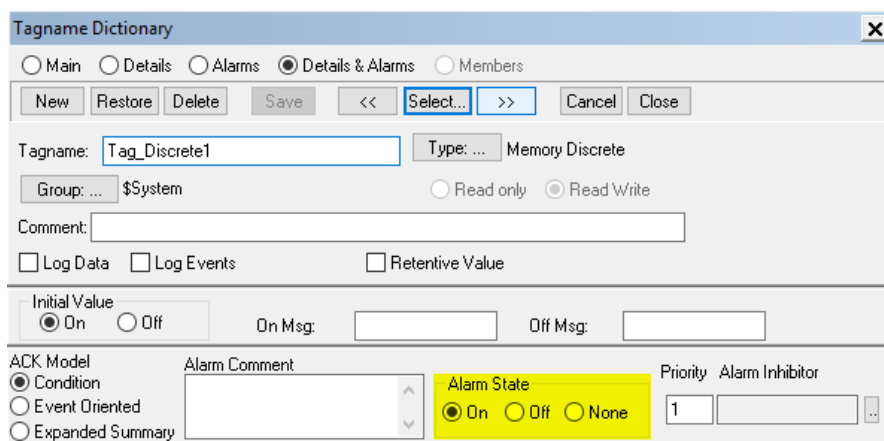
Mixer300_Temperature_PV

Mixer400_Temperature_PV

Описание состояния уведомления для дискретных тегов

Далее вы настроите уведомления для дискретного тега, который создали в предыдущих лабораторных.

50. Выберите **Tag_Discrete1**, затем в **Alarm State** выберите **On**.



51. Нажмите **Close**.

*Замечание: напоминание, что кнопка **Close** так же сохраняет изменения.*

Просмотр Alarm группы в Tag Viewer

52. Нажмите **Runtime**.

53. В меню окна **WindowViewer** выберите **Special / Tag Viever**.

54. Нажмите правой кнопкой на окне и выберите **Load Watch List**.

55. Выберите папку с вашим **Watch list**.

56. Создайте новое **watch** окно и назовите его **Alarms**.

57. В списке тегов разверните группу **Mixers**, нажмите правой кнопкой мыши на тег **Mixer100_Temperature_PV** и выберите **add to Watch**.

58. Нажмите на пустое место в окне **Alarms** и выберите **Add Separator**.

59. В списке тегов выберите группу **\$System**.

60. В списке справа перетащите **Alarm** в список **watch**.

#System.Alarm появится в списке **watch**.

61. В списке тегов выберите группу **Mixers**.

62. В списке права перетащите **Alarm** в список **watch**.

Mixers.Alarm появится в списке **watch**.

63. В списке тегов выберите **Mixer100_Temperature_PV**.

Mixer100_Temperature_PV.Alarm появится в списке **watch**.

64. В списке справа перетащите **Alarm** в список **watch**.

65. Добавьте **Tag_Discrete1.Alarm** в список **watch**.

66. Добавьте тег **MixerGroup_Inhibit** в список **watch**.

67. В списке **watch** нажмите дважды на **MixerGroup_Inhibit**. Появится окно **Modify Discrete Value**.

68. В данном окне выберите **True** и нажмите **Apply**.

69. Обратите внимание на следующее:

- **Mixers.Alarm** и **Mixer100_Temperature_PV.Alarm** имеют состояние **False**.
- **\$System.Alarm** имеет состояние **True** поскольку **Tag_Descrete1.Alarm** имеет состояние **True**. **Tag_Descrete1** не состоит в группе **Mixers**. **MixerGroup_Inhibit** тег использует только теги входящие в группу **Mixers**.
- **\$System.Alarm** имеет состояние **True**, когда любое не включенное в группу уведомление имеет состояние **True**.
- **Mixer.Alarm** имеет состояние **True**, когда любое уведомление о температуре имеет состояние **True**.

70. В окне **Modify Discrete Value** выберите **False** и нажмите **OK**.

71. В списке тегов **watch** нажмите правой кнопкой мыши и выберите **Save Watch List**.

72. Закройте **Tag Viewer**.

73. Нажмите «**Development!**»

Лабораторная 12

Визуализация и подтверждения для живых уведомлений

Введение

В данной лабораторной работе вы создадите символ и добавите, и настроите **.Net** клиент. Далее вы будете использовать **Alarm** клиент для визуализации и подтверждения текущих уведомлений в режиме **runtime**.

Цели:

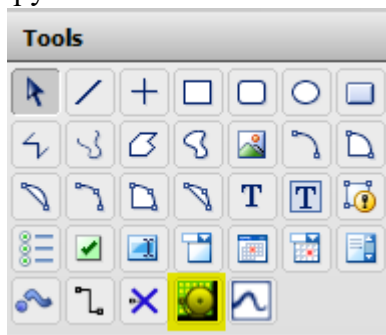
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Настраивать **.NET Alarm** клиент для текущих уведомлений;
- Визуализировать уведомления используя **.Net Alarm** клиент;
- Подтверждать уведомления используя **.Net Alarm** клиент;
- Настраивать анимации для вводимого пользователем информации.

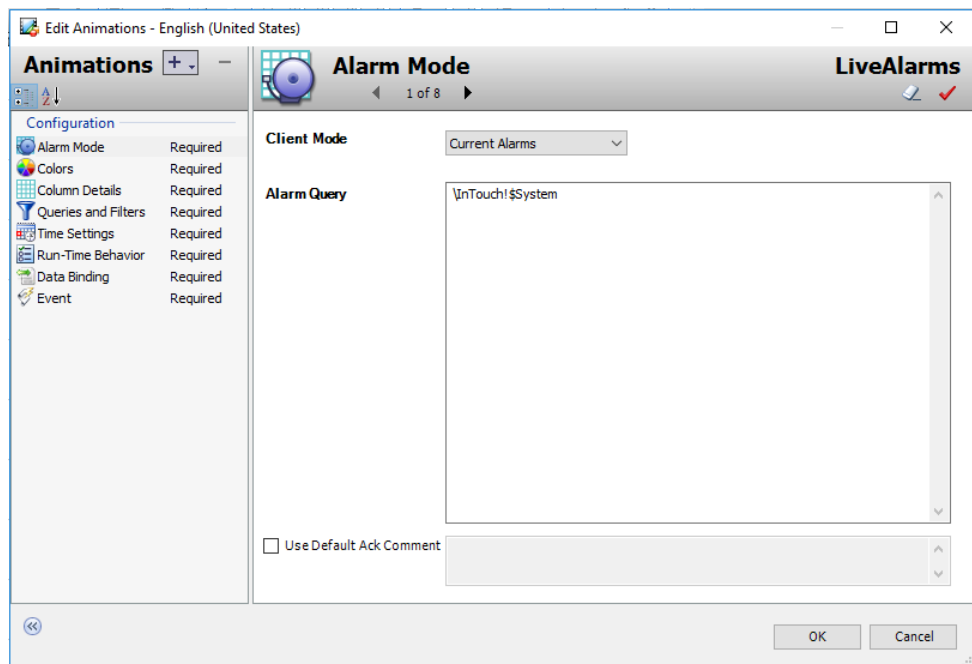
Добавление и настройка клиента уведомлений

В следующих шагах вы создадите новый символ и добавите его в **Alarm** клиент с редактированием настроек.

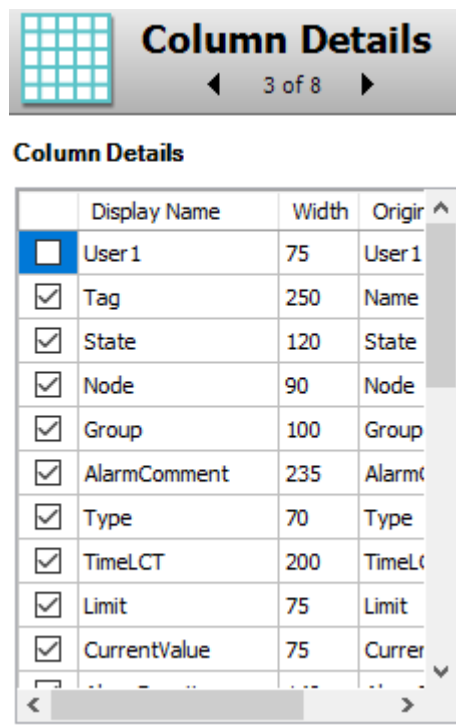
1. В **ArchestrA Graphic Toolbox** выберите **Training** и создайте новый символ с названием **CurrentAlarms**. Откройте его для редактирования.
2. В панели **Tools** выберите инструмент **Alarm Client**.



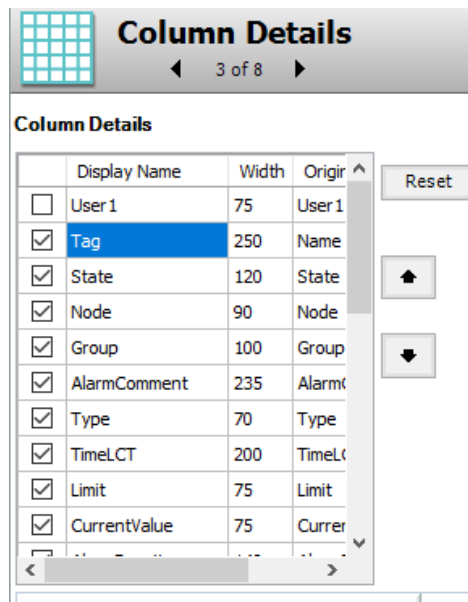
3. Нажмите на окно рисования, чтобы добавить **Alarm Client**.
4. Назовите элемент **LiveAlarms** в списке **Elements**.
5. Нажмите дважды на **LiveAlarms**. Появится окно редактирования анимации.



6. В панели **Animations** выберите **Column Details**.
7. В панели **Column Details**, в списке **Column Details** снимите галку с **User1**.



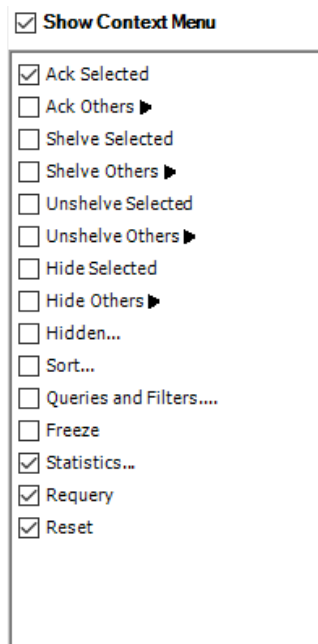
8. В списке **Column Details** выберите **Name**.
9. Нажмите на **Name** и переименуйте в **Tag**.
10. При помощи стрелок справа поднимите **Tag** пока он не окажется ниже **User1**.



11. В панели **Animation** выберите **Run-Time Behavior**.

12. В панели анимации **Run-Time Behavior**, в списке **Show Context Menu**, снимите галки со следующих элементов:

- **Ack Other**
- **Shelve Selected**
- **Shelve Others**
- **Unshelve Selected**
- **Unshelve Others**
- **Hide Selected**
- **Hide Others**
- **Hidden**
- **Sort**
- **Queries and Filters**
- **Freeze**



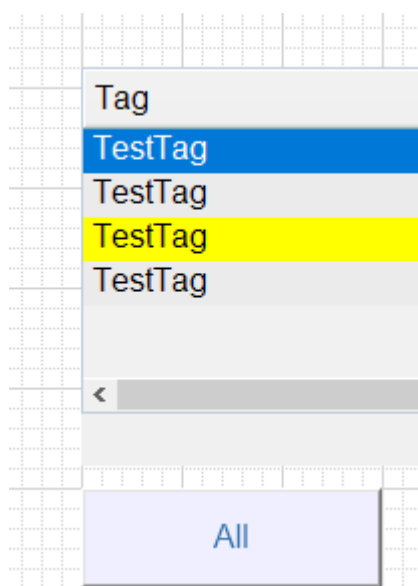
13. Нажмите **OK**. **LiveAlarms** будут выглядеть следующим образом:

Tag	State	Node	Group	Alarm
TestTag	ACK	TestNode	\$System	
TestTag	ACK_RTN	TestNode	\$System	
TestTag	UNACK	TestNode	\$System	
TestTag	UNACK_RTN	TestNode	\$System	

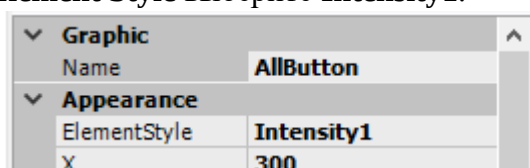
Requery

Добавление кнопок к CurrentAlarms

14. В панели **Tools** выберите кнопку.
15. Добавьте кнопку под **LiveAlarms** слева.
16. Назовите кнопку **All**



17. В настройках назовите кнопку **AllButton**.
18. В выпадающем списке **Element Style** выберите **Intensity1**.



19. Нажмите на кнопку **AllButton** дважды, чтобы добавить анимации.
20. В открывшемся окне **Edit Animations** добавьте анимацию **Element Style**.
21. В панели **Element Style** выберите **Boolean**.
22. В панели **Boolean** введите **LiveAlarms.AlarmQuery == "\InTouch!\$System"**

Замечание: обратите внимание на заглавные и прописные буквы.

23. В области **Values** в поле **True, 1, On** в выпадающем списке выберите **Intensity4**.
24. В поле **False, 0, Off** снимите галку с **Element Style**.

States Boolean Truth Table

Expression Or Reference

Boolean `LiveAlarms.AlarmQuery == "\InTouch!$System"`

Values

True, 1, On	False, 0, Off
☒ Element Style	☐ Element Style
Intensity4	Title

25. Добавьте анимацию **Pushbutton**.
26. Выберите **String**.
27. В поле **String** введите **LiveAlarms.AlarmQuery**.
28. В поле **Action** нажмите **Set**.
29. В поле **Value1** введите **\InTouch!\$System**.

Animations + -

Pushbutton 2 of 2

States Boolean Analog String

Reference String `LiveAlarms.AlarmQuery`

Action Direct Toggle Set

Values

Value1 `\InTouch!$System`

Value2

Send Value

☐ On button release

☐ Continuously while button is pressed

Delay between value send 1000 milliseconds

Shortcut Ctrl Shift Key None

Preview

Value

Button

Set to Value1 on mouse action

OK Cancel

30. Нажмите **OK**.
31. Создайте копию **AllButton**.
32. Сдвиньте новую кнопку правее **AllButton**.
33. В панели **Properties** поменяйте имя на **MixersButton**.
34. В поле **Text** введите **Mixers**.

Graphic	
Name	MixersButton
Appearance	
ElementStyle	Intensity1
X	470
Y	550
Width	150
Height	50
Angle	0
AbsoluteOrigin	545, 575
RelativeOrigin	0, 0
ButtonStyle	Standard
Text	Mixers
TextFormat	

35. Нажмите дважды по кнопке **MixerButton**, чтобы открыть окно редактирования анимации.
36. В панели анимации **Pushbutton**, в поле **Value1** замените **\$System** на **Mixers**.

Action ☐ Direct ☐ Toggle ☒ Set

Values

Value1  \InTouch!Mixers ...

Value2  ...

37. Выберите **Element Style** в панели **Animations**.

38. В поле **Boolean** замените **\$System** на **Mixers**.

States ☒ Boolean ☐ Truth Table

Expression Or Reference

Boolean `LiveAlarms.AlarmQuery == "\InTouch!Mixers"` ...

Values

True, 1, On	False, 0, Off
☒ Element Style	☐ Element Style
Intensity4 ▾	Title ▾

Element Element Style

Element Style

Intensity1 ▾

39. Нажмите **ОК**.

40. Создайте копию **MixerButton** и поместите ее справа от **MixersButton**.

41. Переименуйте кнопку в **DiscreteAlarmTest**.

42. В поле **Text** введите **Discrete Alarm Test**.

▼ **Graphic**

Name	DiscreteAlarmTest
▼ Appearance	
ElementStyle	Intensity1
X	640
Y	550
Width	170
Height	50
Angle	0
AbsoluteOrigin	725, 575
RelativeOrigin	0, 0
ButtonStyle	Standard
Text	Discrete Alarm Test
TextFormat	
AutoScale	False

43. Измените размер кнопки, чтобы текст помещался полностью.

44. Нажмите дважды на кнопку **DiscreteAlarmTest**, чтобы открыть окно редактирования анимации.

45. В панели **Element Style**, в поле **Boolean** введите **InTouch:Tag_Discrete1**

States ☒ Boolean ☐ Truth Table

Expression Or Reference

Boolean `InTouch:Tag_Discrete1` ...

46. В панели анимации **Pushbutton**.

47. В области **States** выберите **Boolean**.

48. В поле **Boolean** введите **InTouch:Tag_Discrete1**.

49. В области **Action** выберите **Toggle**.

50. Нажмите **ОК**.

Далее вы создадите новую кнопку, а не копию уже существующей кнопки, чтобы не удалять анимации, унаследованные от оригинала.

51. Создайте новую кнопку и поместите ее правее **DiscreteAlarmTest**.

52. В панели **Properties**, в поле name введите **AckAll**.

53. В поле **Text** введите **Ack All**.

54. В выпадающем списке **ElementStyle** выберите **Intensity1**.

▼ Graphic	
Name	AskAll
▼ Appearance	
ElementStyle	Intensity1
X	830
Y	550
Width	90
Height	50
Angle	0
AbsoluteOrigin	875, 575
RelativeOrigin	0, 0
ButtonStyle	Standard
Text	Ack All
TextFormat	
AutoScale	False

55. Нажмите дважды по кнопку **AckAll** и добавьте **User Input** анимацию.

56. В области **State** выберите **Boolean**.

57. В поле **Boolean** введите **InTouch:\$System.Ack**.

58. В поле **Message to User** введите фразу «**Are you sure you want to acknowledge ALL alarms?**». В области **Prompt**, в поле **True Message** введите **Yes**, в поле **False Message** введите **No**.

59. Нажмите **ОК**.

60. Нажмите **Save and Close**, чтобы закрыть окно редактирования символа.

Добавление символа

61. Добавьте символ **CurrentAlarms** в окно **Current Alarms**.

Tag	State	Node	Group	AlarmComment
TestTag	ACK	TestNode	\$System	
TestTag	ACK_RTN	TestNode	\$System	
TestTag	UNACK	TestNode	\$System	
TestTag	UNACK_RTN	TestNode	\$System	

Buttons: All, Mixers, Discrete Alarm Test, Ack All. Requery button.

62. В панели **Properties**, в выпадающем списке **MaintainAspectRatio** выберите **False**, чтобы символ заполнил всю область окна.

Проверка того, что вы создали

63. Нажмите **Runtime**. Когда нажата кнопка **All** в таблице будут отображаться все теги, для которых уведомления, в данный момент, активны. Включая **Mixers** и **\$System** группы. При нажатии **Discrete Alarm Test** значение тега **Tag_Discrete1** становится

True. Так как **Tag_Discrete1** настроен таким образом, что когда тег принимает значение **True** или **On**, то включается уведомление для данного тега и он появляется в окне **Current Alarms**.

64. Нажмите **Mixers** кнопку. В таблице с уведомлениями остаются только теги входящие в группу **Mixers**. **Tag_Discrete1** так же исчезает, так как он не входит в группу **Mixers**.
65. Нажмите на кнопку **All**.
66. Нажмите кнопку **Ack All**.
67. В появившемся окне нажмите **Yes**.
68. Убедитесь, что в списке тегов появился **Tag_Discrete1**.
69. Нажмите на **Discrete Alarm Test**. Тег **Tag_Discrete1** исчезнет из списка.
70. Откройте **Tag Viewer** и убедитесь, что **My watch list** загружен.
71. Нажмите дважды на **MixerGroup_Inhibit** в списке **Alarms**.
72. В окне **Modify discrete Value** выберите **True** и нажмите **OK**.
73. Закройте **Tag Viewer**.
74. Нажмите кнопку **Discrete Alarm Test**.
75. В списке тегов в **Alarm Client** выберите **Tag_Discrete1**.
76. Нажмите правой кнопкой мыши на данную запись.
77. Нажмите **Ack Selected**.
78. В поле **Comment** введите **This test is complete**.
79. Нажмите **OK**. В списке появится комментарий.
80. Откройте **Tag Viewer** и поставьте **False** для **MixerGroup_Inhibit**.
81. Закройте **Tag Viewer**.
82. Нажмите «**Development!**»

Лабораторная 13

Визуализация и фильтрация Historical уведомлений и событий

Введение

В данной лабораторной работе вы будете использовать **Alarm DB Logger Manager** для настройки **Alarm DB Logger**, чтобы сохранять исторические события и уведомления в базу данных. Вы создадите копию **CurrentAlarms** символа созданного в предыдущих лабораторных и создадите связь с базой данных, чтобы получать уведомления и события.

Цели:

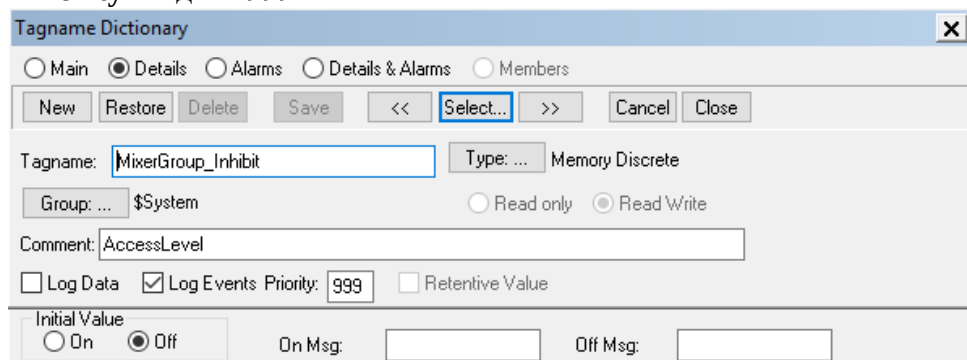
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Настраивать теги для сохранения изменений;
- Настраивать и запускать **Alarm DB Logger**;
- Настраивать **.Net Alarm Client** для исторических событий и уведомлений;
- Конструировать запросы и фильтры в режим редактирования и режиме **runtime**;
- Включать и выключать запросы и фильтры для сортировки записей уведомлений в Alarm клиенте в режиме **runtime**.

Настройка Tag to Log событий

В следующих шагах вы настроите **MixerGroup_Inhibit** тег, чтобы происходила запись изменений. Данная возможность позволит записывать и отображать, когда приходят уведомления.

2. Закройте **WindowViewer**.
3. В окне **WindowMaker Tagname Dictionary** выберите **MixerGroup_Inhibit** тег.
4. Поставьте галку на **Log Events**.
5. В поле **Priority** введите 999.

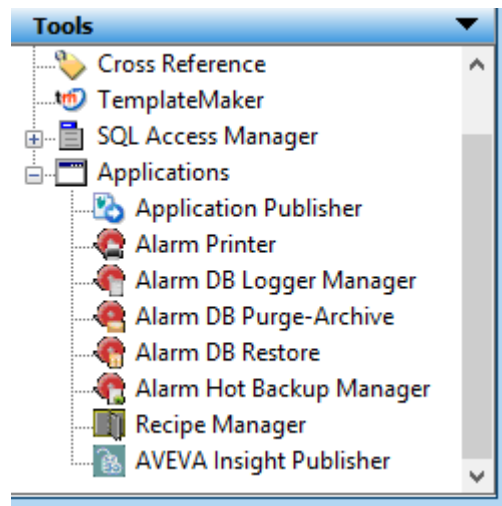


6. Нажмите **Close**.
7. Нажмите **Runtime**. Это запустит генерацию уведомлений необходимых для продолжения данной лабораторной.
8. Нажмите «**Development!**».

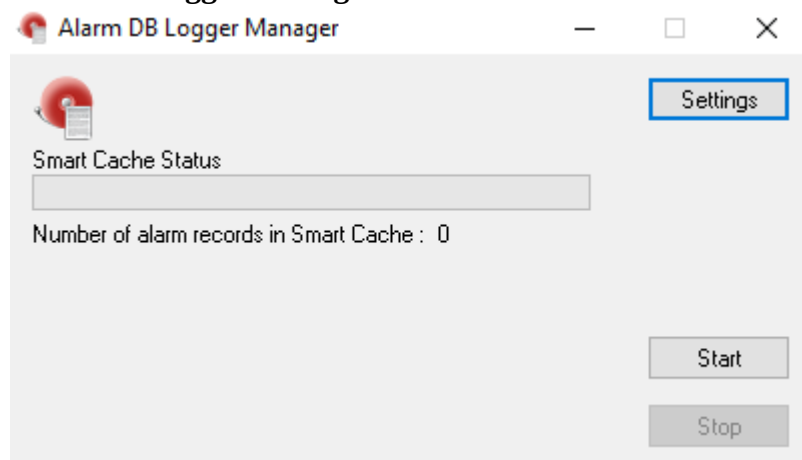
Настройка и запуск Alarm DB Logger

Далее вы откроете **Alarm DB Logger Manager** и настроите запись исторических событий и уведомлений.

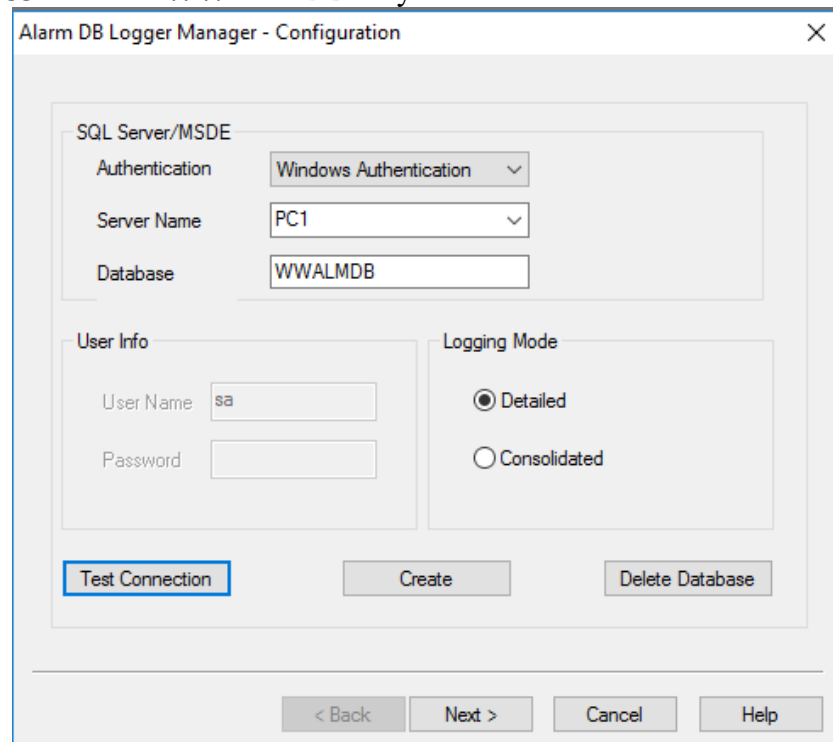
9. В панели **Tools** раскройте **Applications** и нажмите дважды на **Alarm DB Logger Manager**.



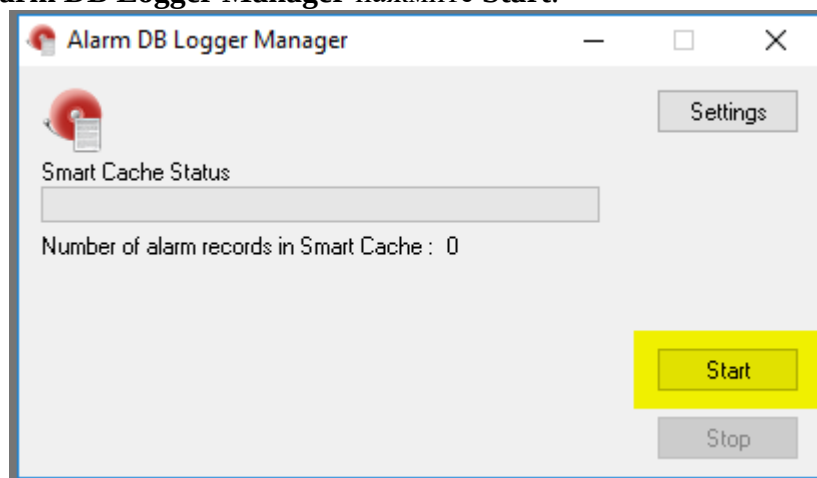
Появится окно **Alarm DB Logger Manager**.



10. Нажмите **Settings**. Откроется окно настроек.
11. В области **SQL Server/MSDE**, в выпадающем списке **Authentication** убедитесь, что выбран **Window Authentication**.
12. В **Server Name** введите **PC1**.
13. В **Database** остается **WWALMDB** по умолчанию.



14. Нажмите **Create**.
15. Нажмите **OK**.
16. Нажмите **Next**. В окне **Query Selection** оставьте все по умолчанию.
17. Нажмите **Next**. Появится окно **Advanced Setting**.
18. Оставьте все по умолчанию и нажмите **Finish**.
19. В окне **Alarm DB Logger Manager** нажмите **Start**.



Alarm DB Logger Manager заполняет **Smart Cache**, в течении первых секунд, всеми записями включающие **\$System**. Далее каждые 10с. Происходит запись событий и уведомлений до тех пор, пока кэш пустой.

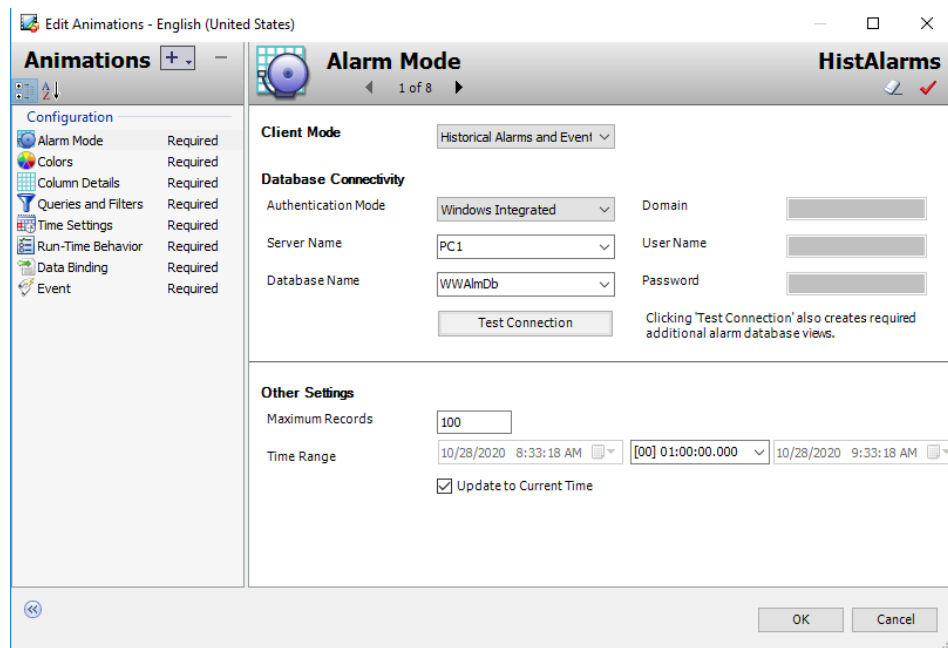
20. Закройте **Alarm DB Logger Manager**.

Alarm DB Logger продолжит работу после закрытия.

Создание символа для отображения **Historical** уведомлений и событий

Далее вы создадите копию **CurrentAlarms** символа и настроите новый символ для отображения запросов событий и уведомлений в режиме runtime.

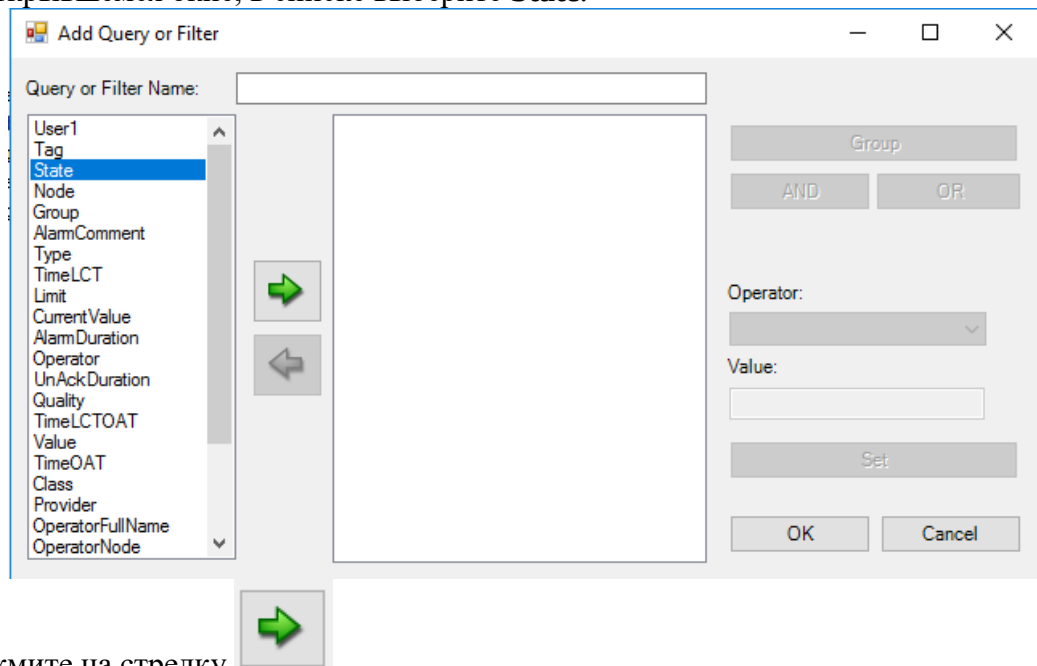
21. В панели **ArchestrA Graphic Toolbox, Training**, нажмите правой кнопкой мыши на **CurrentAlarms** и нажмите **Duplicate**. Создание копии может занять некоторое время.
22. Назовите новый символ **HistoricalAlarmsEvents**.
23. Откройте **HistoricalAlarmsEvents** для редактирования.
24. На изображении удалите все кнопки.
25. Переименуйте **LiveAlarms** в **HistAlarm**.
26. Нажмите дважды на **HistAlarms** для редактирования анимаций.
27. В области **Alarm mode**, в выпадающем списке **Client Mode**, выберите **Historical Alarms and Events**.
28. В области **Database Connectivity**, в выпадающем списке **Authentication Mode**, убедитесь, что выбран **Windows Integrated**.
29. Убедитесь, что введены следующие параметры:



30. Нажмите **Test Connection** для проверки подключения к базе данных.
31. В панели **Animations** выберите **Queries and Filters**.
32. В области **Query and Filter Favorites** нажмите на кнопку добавить над таблицей.



33. В поле **Query or Filter Name** введите **Non Mixers ACK_RTN**
34. В открывшемся окне, в списке выберите **State**.



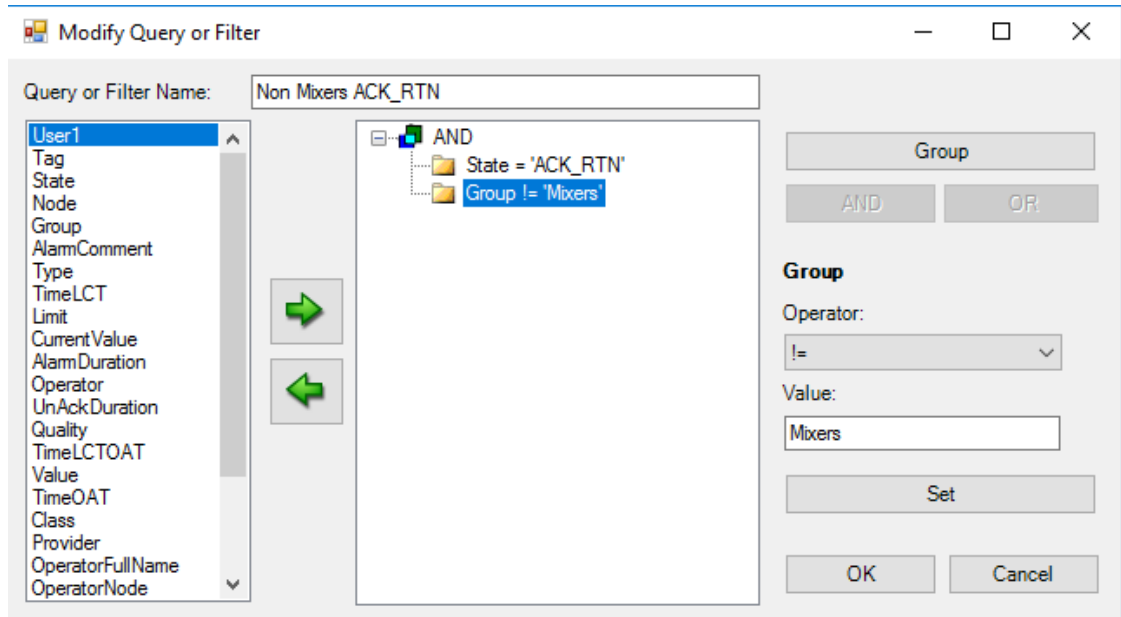
35. Нажмите на стрелку .
36. **State** добавит в список и откроются дополнительные настройки.
37. В панели **State** в поле **Operator** убедитесь, что выбрано «**=**».
38. В поле **Value** выберите **ACK_RTN**.
39. Нажмите **Set**. Вы увидите изменение в центральной области окна.



40. В списке слева выберите **Group** и нажмите стрелку .
41. Выберите **Group** в центральном списке.
42. В настройках **Group**, в поле **Operator** выберите «**!=**». Оператор обозначает «Не равно».

43. В поле **Value** выберите **Mixers**.

44. Нажмите **Set**.



45. Нажмите **OK**. Данный запрос появится в списке запросов.

46. В области **Query and Filter Favorites** нажмите на кнопку добавить над таблицей. В поле **Query or Filter** введите **Mixer100_Temperature_PV UNACK_RTN**.

47. Добавьте **state**.

48. Внесите следующие изменения в параметры **State**:

Operator: =

Value: UNACK_RTN

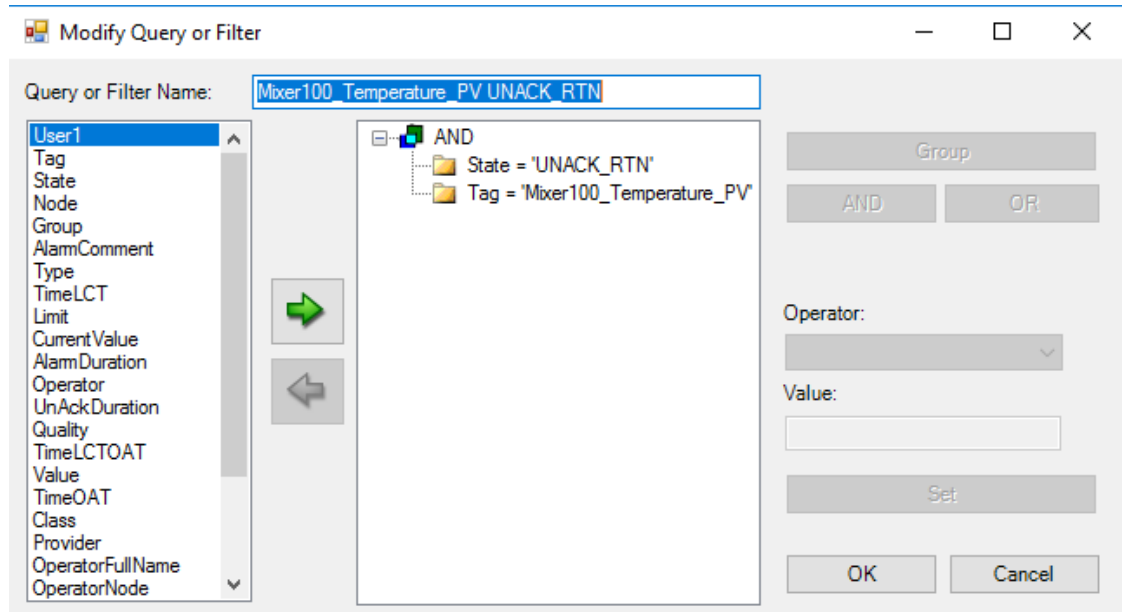
49. Нажмите **Set**.

50. Добавьте **Tag** в список и настройте его следующим образом:

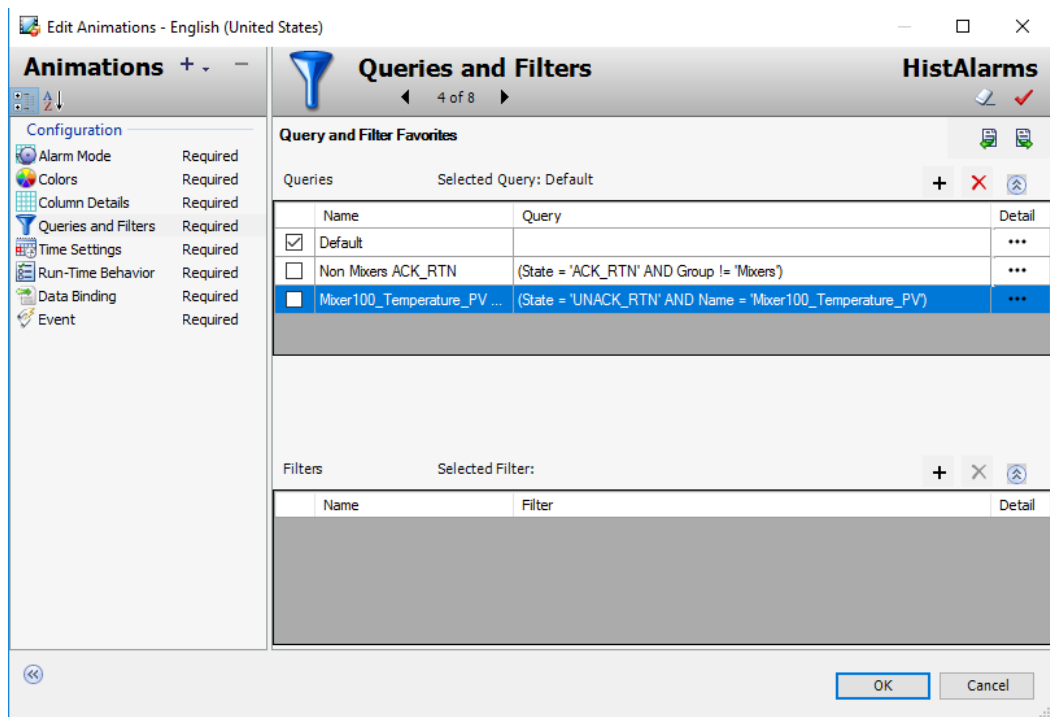
Operator: =

Value: Mixer100_Temperature_PV

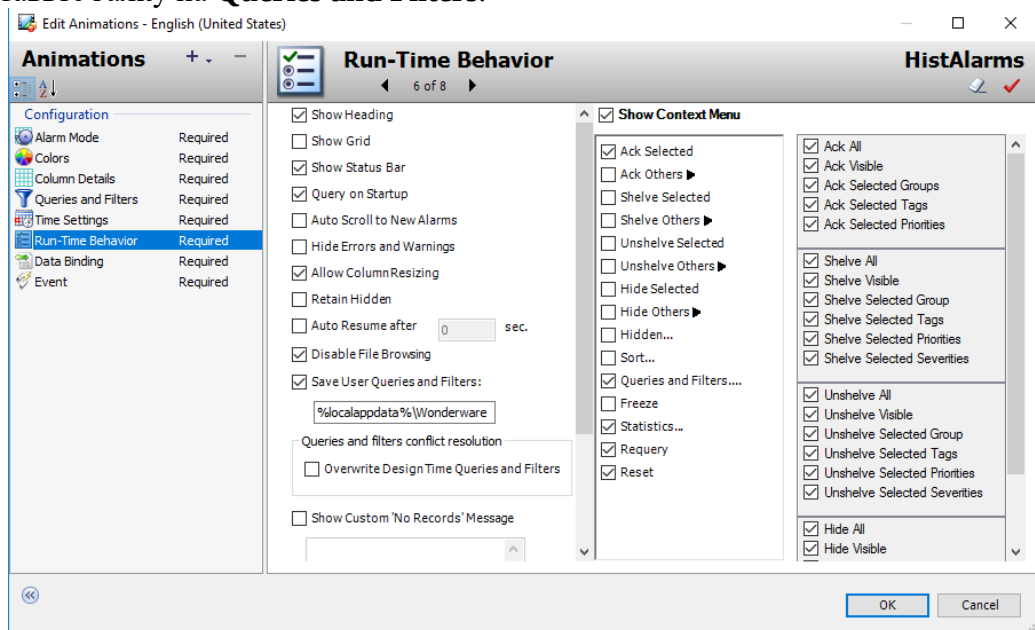
51. Нажмите **Set**.



52. Нажмите **OK**. Запрос появится в списке.



53. Перейдите на **Run-Time Behavior** в панели **Animation**.
54. В панели **Run-Time Behavior**, в области **Queries and filters conflict resolution** снимите галку с **Overwrite Design Time Queries and Filters**.
55. В области **Show Conte Menu** снимите галку с **Ack Selected**.
56. Поставьте галку на **Queries and Filters**.

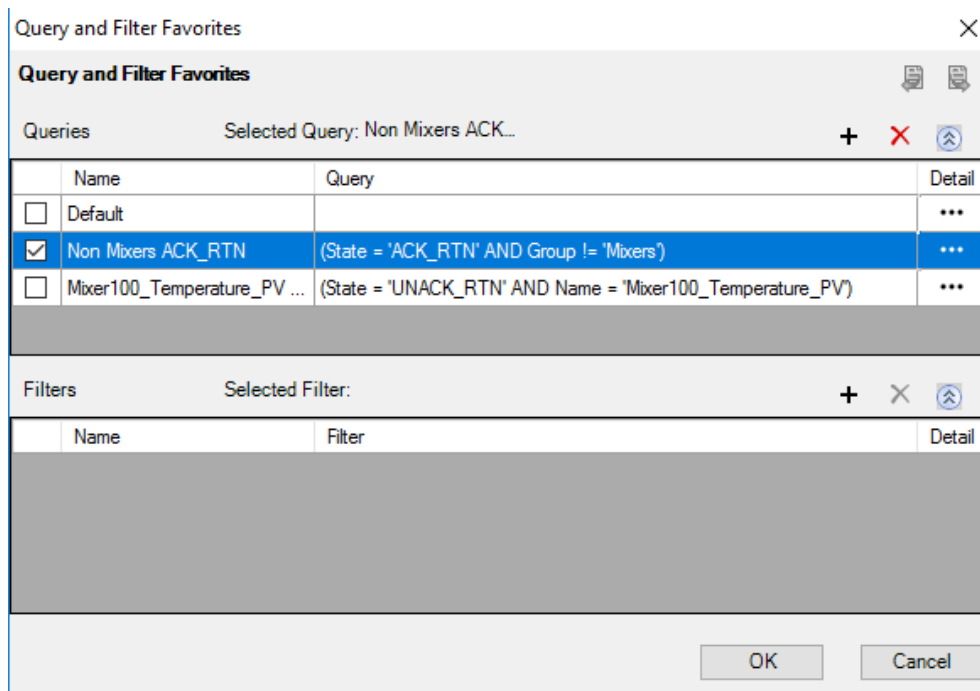


57. Нажмите **OK**.
58. Нажмите **Save and close**, чтобы закрыть **HistorialAlarmsEvents**.

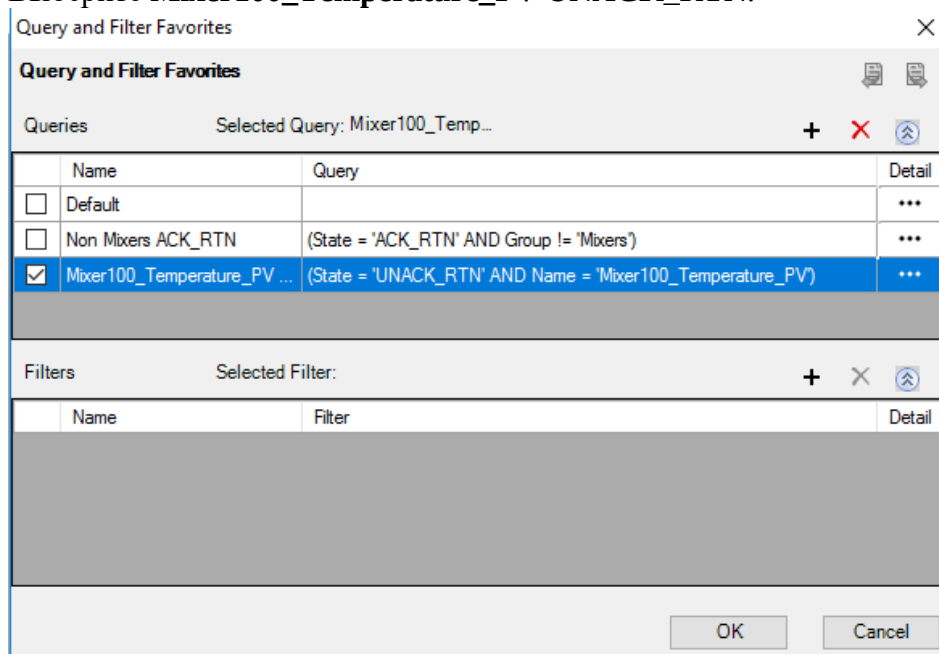
Добавление символа в окно

Далее вы добавите и настроите созданный вами символ **HistoricalAlarmsEvents** в окно **Historical Alarms and Events**.

59. Закройте окно **Current Alarms**.
60. Откройте окно **Historical Alarms and Events**.
61. Добавьте символ **HistoricalAlarmsEvents** в окно **Historical Alarms and Events**.
62. В панели **Properties** поставьте в **MaintainAspectRatio** значение **False**.

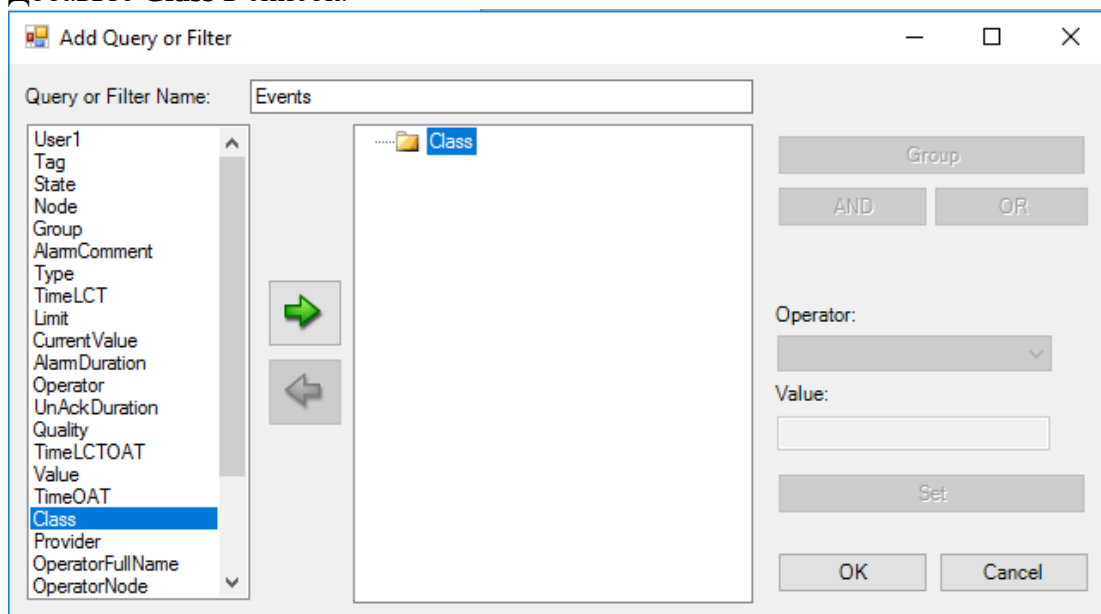


76. Нажмите **OK**. Вы можете увидеть историю изменений **Tag_Discrete1**.
77. В окне **Tag Viewer** измените значение **MixerGroup_Inhibit** на **False** и закройте **Tag Viewer**.
78. В окне **Menu** нажмите **Alarms**.
79. В окне **Current Alarms** нажмите **Ack All** кнопку.
80. Нажмите **Yes** в открывшемся окне.
81. В окне **Menu** нажмите **Events**.
82. В окне **Historical Alarms and Events** нажмите правой кнопкой на **HistoricalAlarmsEvents** символ и выберите **Queries and Filters**.
83. Выберите **Mixer100_Temperature_PV UNACK_RTN**.



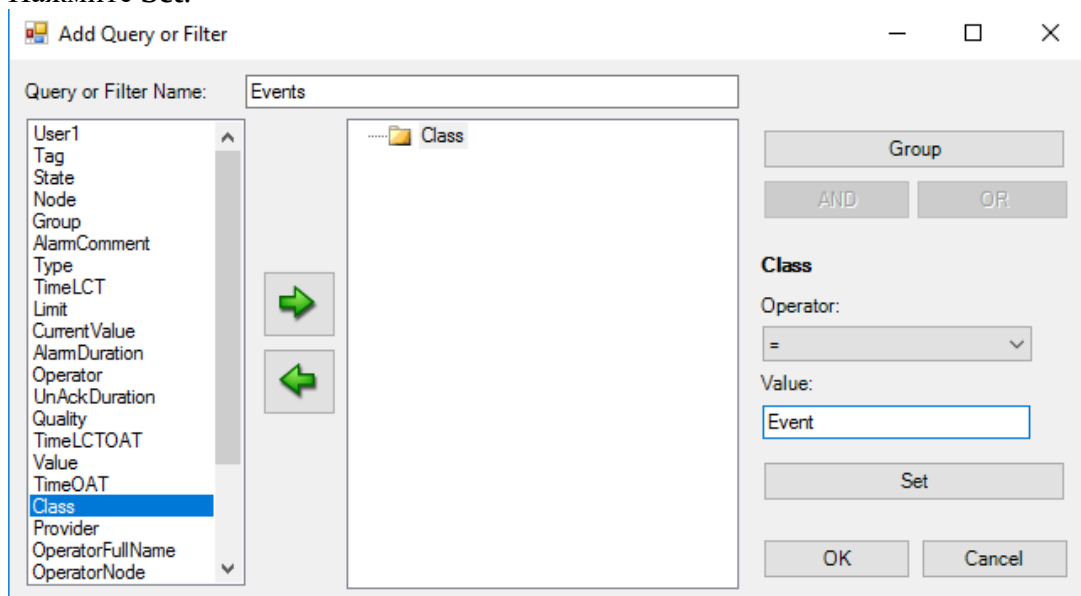
84. Нажмите **OK**. Далее вы добавите фильтр для исторических уведомлений для отображения одних событий.
85. В окне **Historical Alarms and Events** нажмите правой кнопкой на **HistoricalAlarmsEvents** символ и выберите **Queries and Filters**.
86. В открывшемся окне нажмите на кнопку добавления нового фильтра **Add new Filter**.
87. В поле **Query or Filter name** введите **Events**.

88. Добавьте **Class** в список.



89. Выберите **Class** и в панели **Class**, в поле **Value** введите **Event**.

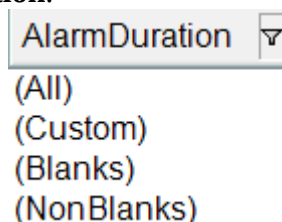
90. Нажмите **Set**.



91. Нажмите **OK**.

92. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Query and Filter Favorites**.

93. В таблице в окне **Historical Alarms and Events** наведите на значок фильтрации возле названия столбца **AlarmDuration**.



94. Среди вариантов выберите **(custom)**.

95. В выпадающем списке **Alarm Duration** выберите «> **Greater than**».

96. В поле **((DBNull))** введите **0**. Данное число представляет маску отображения суток, часов, минут, секунд и миллисекунд.

97. В данном поле введите **000 00:00:30.000**

98. Нажмите **OK**. В списке отобразятся уведомления длиной 30 секунд или меньше.

99. Нажмите «**Development!**».

Лабораторная 14

Использование исторических данных при работе с InTouch History

Введение

В данной лабораторной работе вы создадите окно для просмотра изменений в состоянии тегов при помощи графика. Добавьте элементы управления и легенду графика.

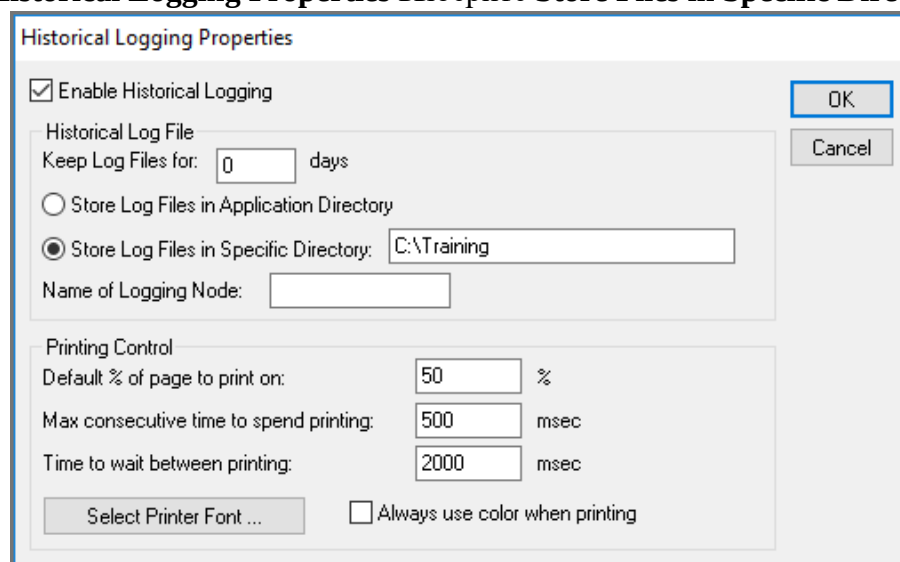
Цели

После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Создавать и настраивать элементы для просмотра изменений тегов.
- Привязывать теги к элементу просмотра.
- Вносить изменения в внешний вид графика.
- Добавлять элементы для легенды графика.
- Управлять данными на графике

Настройка сохранения исторических данных

1. Откройте окно **WindowMaker**.
2. В панели **Tools** раскройте **Configure**. Нажмите дважды на **Historical Logging**.
3. Убедитесь, что **Enable Historical Logging** активна.
4. В окне **Historical Logging Properties** выберите **Store Files in Specific Directory**.

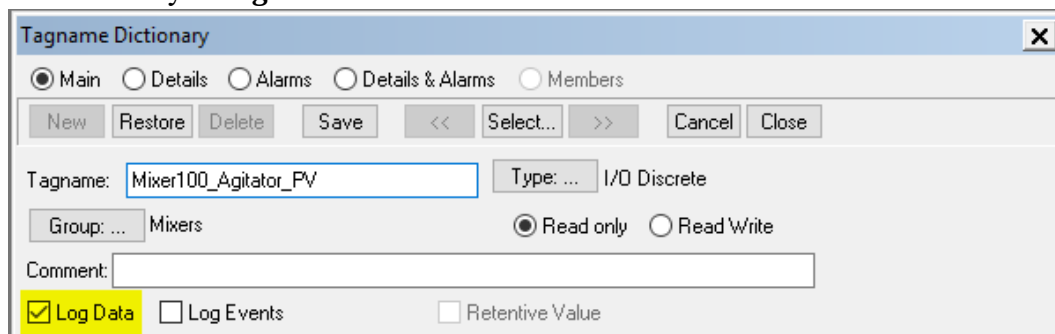


5. Нажмите **OK**.

Настройка тегов для Log Data

Далее вы добавите значение **Log Data** для сохранения данных изменения тегов.

6. В **Tagname Dictionary** выберите **Mixer100_Agitator_PV**.
7. Поставьте галку в **Log Data**.

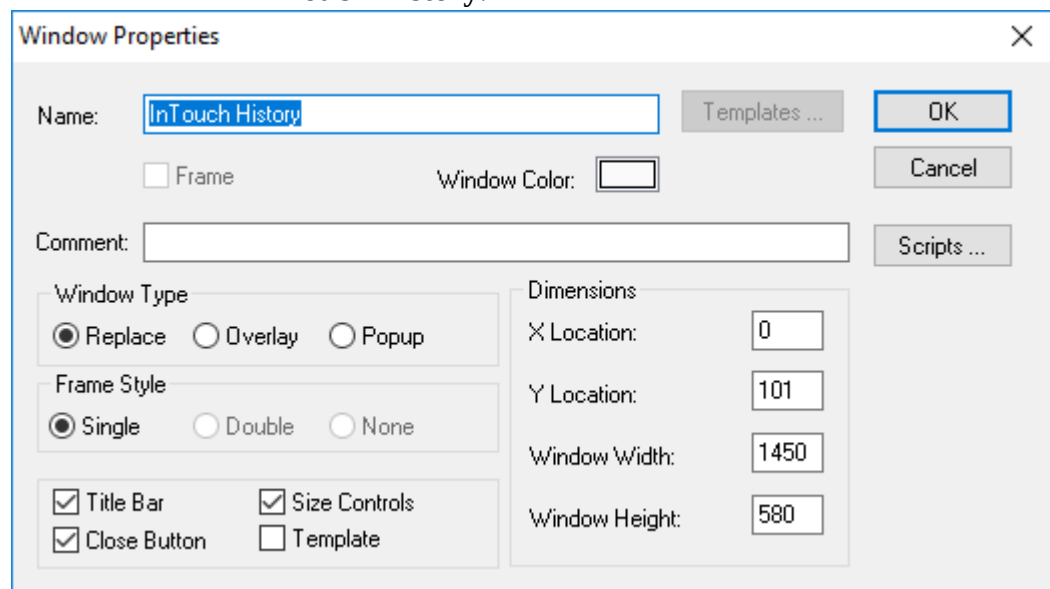


8. Нажмите **Save**.
9. Повторите предыдущие шаги для следующих тегов:
 - **Mixer100_Level_PV**
 - **Mixer100_Temperature_PV**
10. Закройте **Tagname Dictionary**.

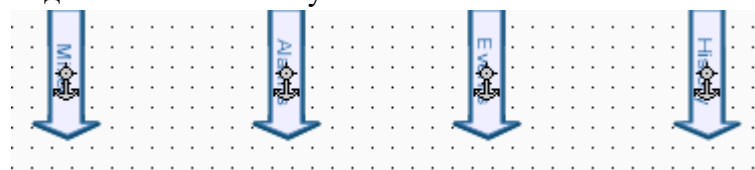
Построение окна с применением **Historical Trend Wizards**

Далее вы создадите новое окно и воспользуетесь инструментом, чтобы добавить и настроить три уникальных **Historical Trend** на созданное окно.

11. В окне **WindowMaker** нажмите **File** и выберите **New Window from Template**.
12. В открывшемся окне нажмите дважды на **Content_NonFrame**.
13. Назовите новое окно **InTouch History**.



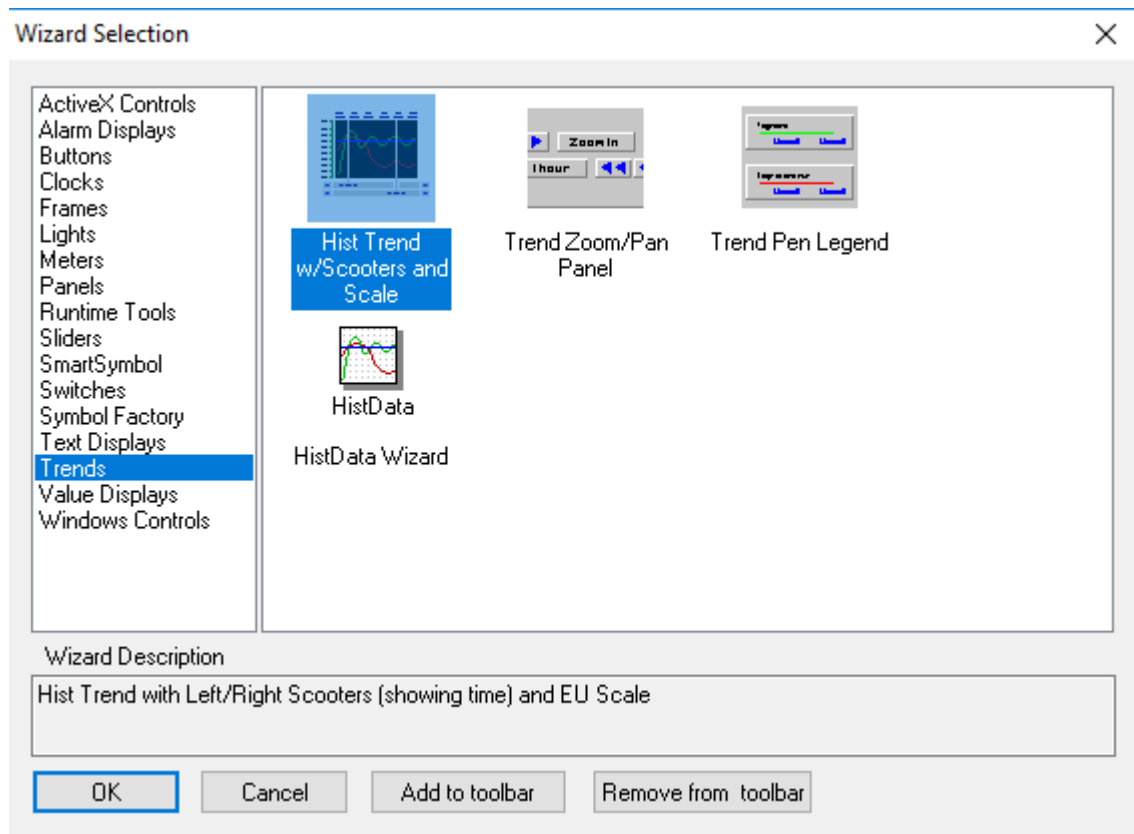
14. Нажмите **OK**.
15. Закройте окно **Mixer**.
16. В окне **Menu** создайте копию кнопки и поменяйте текст на ней на **History**.



17. Измените ссылку **Show Window** на **InTouch History** в окне анимации.
18. На панели инструментов нажмите на кнопку **Wizards**.

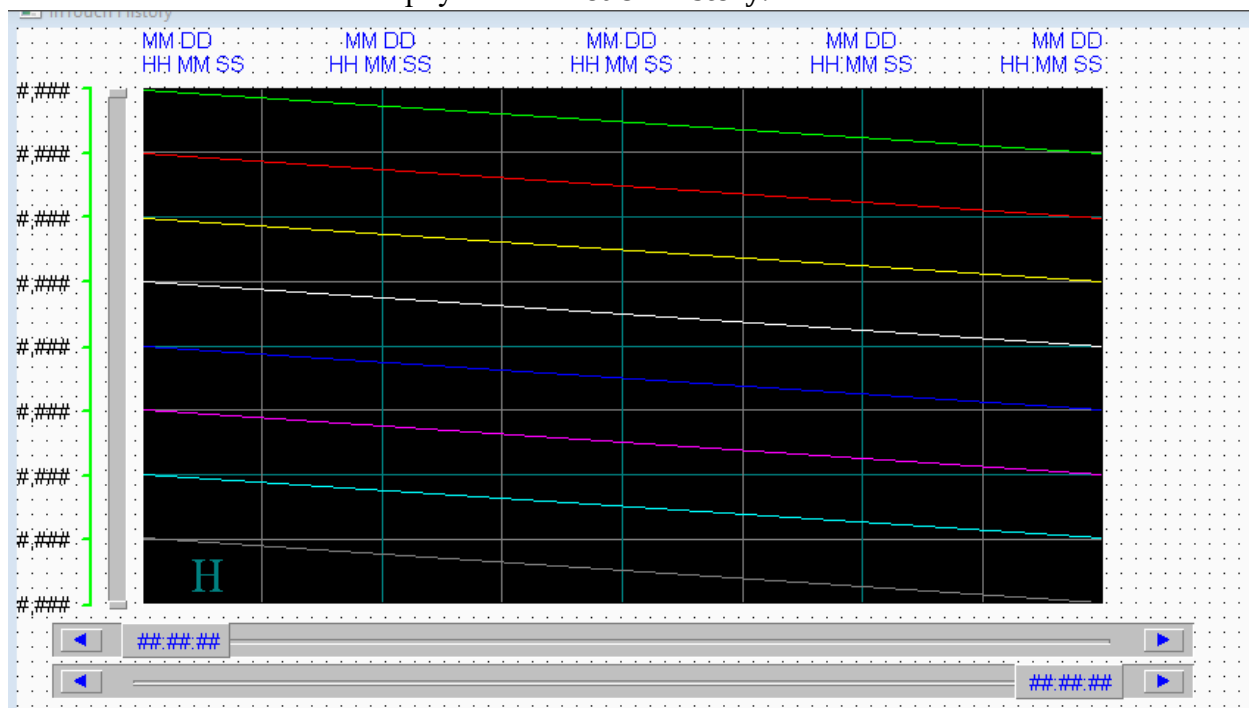


19. В левой панели выберите **Trends**.
20. В правой панели выберите **Hist Trend w/Scooters and Scale**.



21. Нажмите **OK**.

22. Поместите элемент слева сверху окна **InTouch History**.



23. Нажмите дважды на **Hist Trend w/Scooters and Scale**.

24. В открывшемся окне нажмите **Suggest**.

Historical Trend Chart Wizard

The Trend Wizard requires 2 Tags to operate. Enter these below.
If the tags that you enter below do not exist, the Wizard will create them.
Click Suggest for suggestions on names.

Hist Trend: (Hist Trend)

Pen Scale: (Memory Integer)

The Pen Scale tag is used to display Engineering Units. If you also use the Trend Legend Wizard, specify this same Pen Scale tagname there as well.

Chart Colors

Chart: Border: Values:

Scooter: Times:

☒ Allow Runtime Changes

OK
Cancel
Suggest
Values...
Times...
Pens...

25. Нажмите **Pens**.

26. В поле **Pen 1** нажмите дважды на пустое место. Появится список тегов.

27. Выберите **Mixer100_Agitator_PV**.

28. Нажмите **OK**.

29. Настройте дополнительные линии:

Pen 2: Mixer100_Level_PV

Pen 3: Mixer100_Temperature_PV

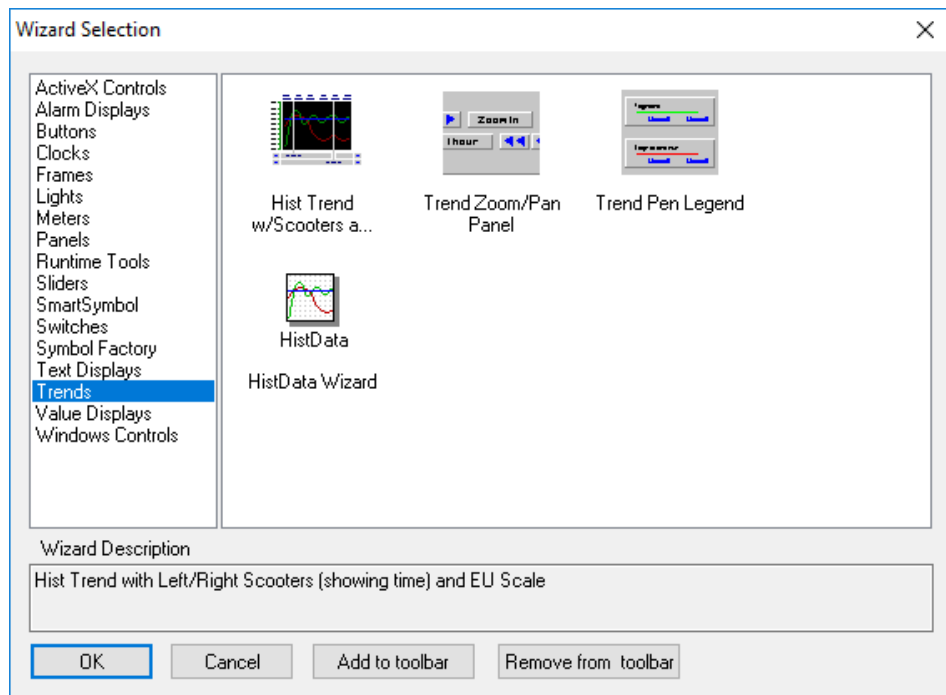
1	Mixer100_Agitator_PV
2	Mixer100_Level_PV
3	Mixer100_Temperature_PV

30. Нажмите **OK**.

31. В окне **Historical Trend Chart Wizard** нажмите **OK**.

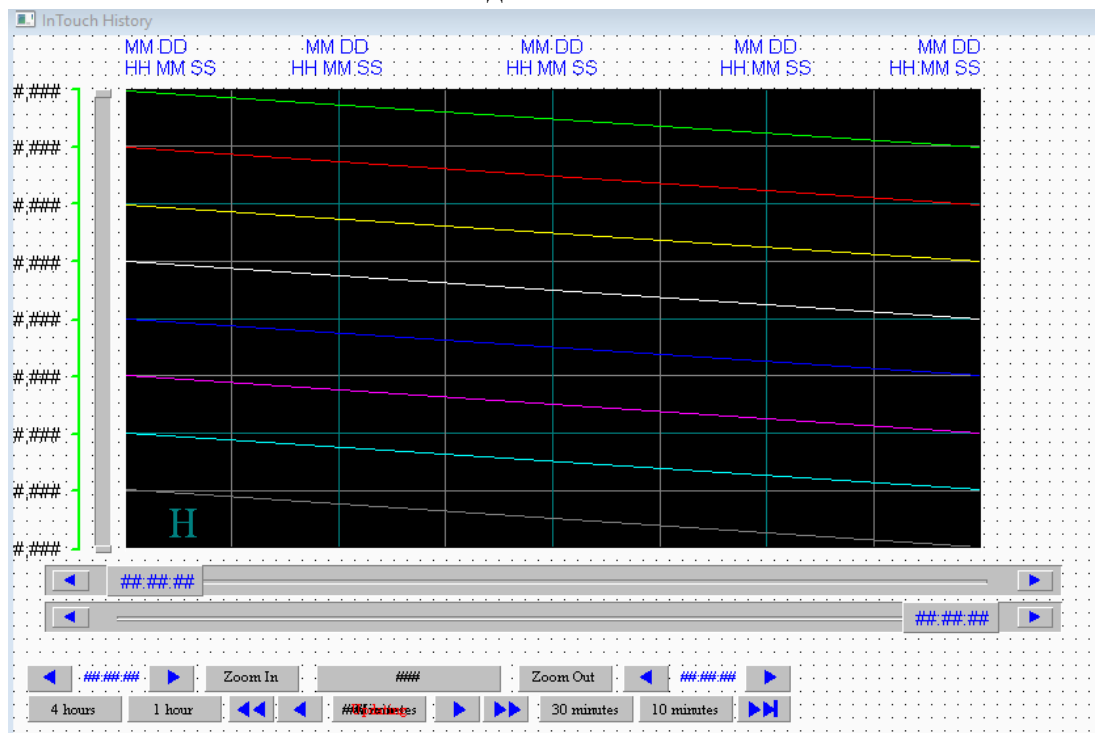
32. Нажмите на кнопку **Wizards**.

33. Перейдите на вкладку **Trends** и выберите **Trend Zoom / Pan Panel**.



34. Нажмите **OK**.

35. Добавьте **Trend Zoom / Pan Panel** под **Hist Trend w/Scooters and Scale**.



36. Нажмите дважды на **Trend Zoom / Pan Panel**.

37. Нажмите **Suggest**.

38. Уберите из названий тегов 1.

Trend Panel Wizard

The Trend Panel requires 2 Tags. Enter these below.
If the tags that you enter below do not exist, the Wizard will create them. Click Suggest for suggestions on names.

Hist Trend: (Hist Trend)

Pan Minutes: (Memory Integer)

The Pan Minutes tag is used to adjust the pan range on the panel.
It is not used elsewhere nor is it needed on any other Trend Wizard.

39. Нажмите **OK**.
40. Расположите элементы таким образом, чтобы они помещались в высоту окна.
41. Нажмите на кнопку **Wizards**.
42. Во вкладке **Trends** выберите **Trend Pen Legend**.

Wizard Selection X

- ActiveX Controls
- Alarm Displays
- Buttons
- Clocks
- Frames
- Lights
- Meters
- Panels
- Runtime Tools
- Sliders
- SmartSymbol
- Switches
- Symbol Factory
- Text Displays
- Trends**
- Value Displays
- Windows Controls



Hist Trend
w/Scooters a...



Trend Zoom/Pan
Panel



Trend Pen Legend



HistData
Wizard

Wizard Description

Hist Trend Legend. Displays tagname & values at Scooters for one pen

43. Нажмите **OK**.
44. Поместите **Trend Pen Legend** справа от графика.
45. Нажмите дважды на **Trend Pen Legend**.
46. В окне **Trend Legend Wizard** нажмите **Suggest**.
47. Удалите 1 из названий тегов.

Trend Legend Wizard

The Trend Legend requires 2 Tags. Enter these below.
If the tags that you enter below do not exist, the Wizard will create them. Click Suggest for suggestions on names.

OK Cancel Suggest

Hist Trend: (Hist Trend)

Pen Scale: (Memory Integer)

The Pen Scale tag is used to display Engineering Units. If you also use the Trend Chart Wizard, specify this same Pen Scale tagname there as well.

Colors

Tagname Label:

Values:

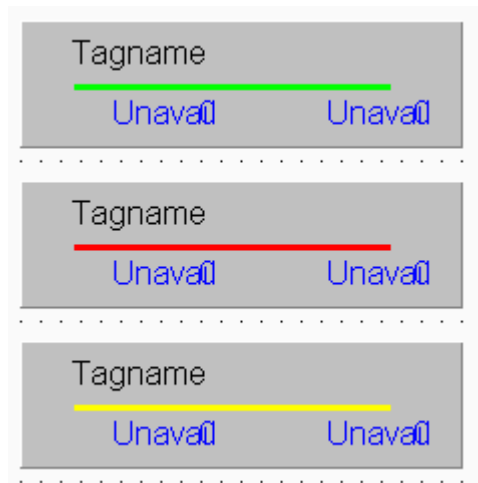
Trend Pen:

Pen Number:

Value Format:

For Invalid Values Display:

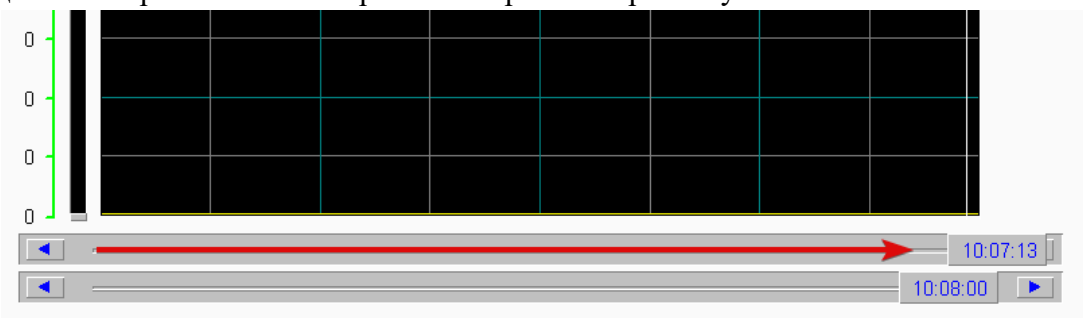
48. Нажмите **OK**.
49. Добавьте на окно еще один элемент **Trend Pen Legend**.
50. Откройте окно **Trend Legend Wizard** для второго элемента.
51. Нажмите **Suggest**.
52. Уберите 1 из названий тегов.
53. В поле **Pen Number** введите 2.
54. Нажмите **OK**.
55. Создайте элемент для **Pen 3**.



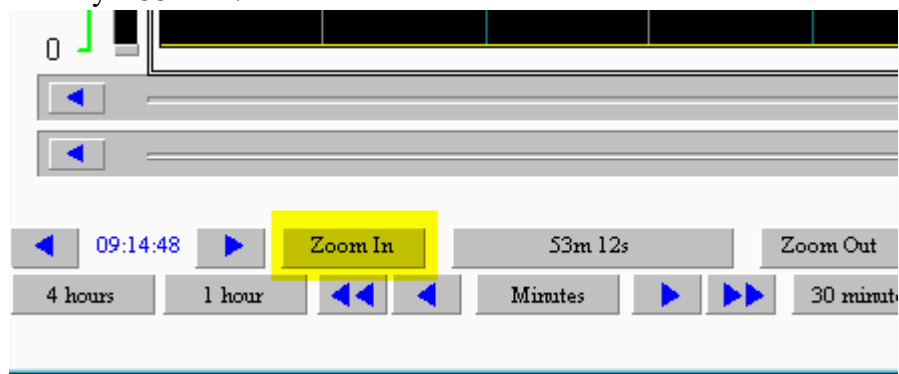
56. Нажмите **Runtime**.
57. Убедитесь, что у вас запущено окно **InTouch History**.
58. Если не запущенно, то в окне **Menu** нажмите **History**.
59. В открытом окне **InTouch History** изображен график изменений тегов. Нажмите **Update To Current Time** кнопку.



60. Сдвиньте верхнюю линию времени в крайний правый угол.



61. Нажмите кнопку **Zoom In**.



62. Медленно сдвиньте верхний слайдер вправо. Обратите внимание на изменение значений в легенде.

63. Нажмите **Zoom In** или **Zoom Out**, чтобы увидеть различные уровни детализации.

64. Нажмите «**Development!**»

Включение Log Data для дополнительных тегов

65. Закройте окно **WindowViewer**.

66. Закройте окно **WindowMaker**.

67. Откройте **InTouch Application Manager**.

68. Убедитесь, что ваше приложение выделено и нажмите **DBLoad**.

69. Нажмите **Yes**.

70. В списке **Files** выберите **LogDataForMixers.csv**.

71. Нажмите **OK**.

72. Нажмите **OK**.

73. Откройте **InTouch Application Manager**.

74. Убедитесь, что ваше приложение выделено и запустите **WindowMaker**.

75. Нажмите **OK** в открывшемся окне **Windows to Open**.

76. Нажмите **Runtime**. Данное действие для того, чтобы убедиться, что данные продолжают сохраняться.

77. Нажмите «**Development!**»

Лабораторная 15

Сбор данных в режиме реального времени

Введение

В данной лабораторной работе вы создадите символ для сбора данных в режиме реального времени и вставите **.Net Trend Client** элемент управления. Вы настроите **Trend Client** для отображения тегов в режиме реального времени. В дополнении к этому вы создадите связь между **Trend Client** с **InTouch** историей для заполнения графика из исторических данных.

Цели:

После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Использовать **Trend Client** для отображения полученных данных в режиме реального времени.
- Настраивать **Trend Client** для отображения данных производственных тегов.
- Заполнять **Trend Client** историческими данными **InTouch**.

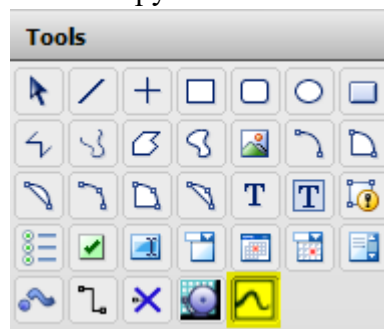
Построение окна Real-Time

В следующих шагах вы создадите окно real-time для отображения данных в режиме реального времени.

1. В окне **WindowMaker** в меню **File** выберите **New Window from Template**.
2. В окне **Template Window Browser** нажмите дважды на **Content_Frame**.
3. Назовите окно **REALTime**
4. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **WindowProperties**.
5. Закройте окно **Intouch History**.
6. В окне **Menu** создайте копию и измените текст на RealTime и создайте ссылку на окно **REALTime**.

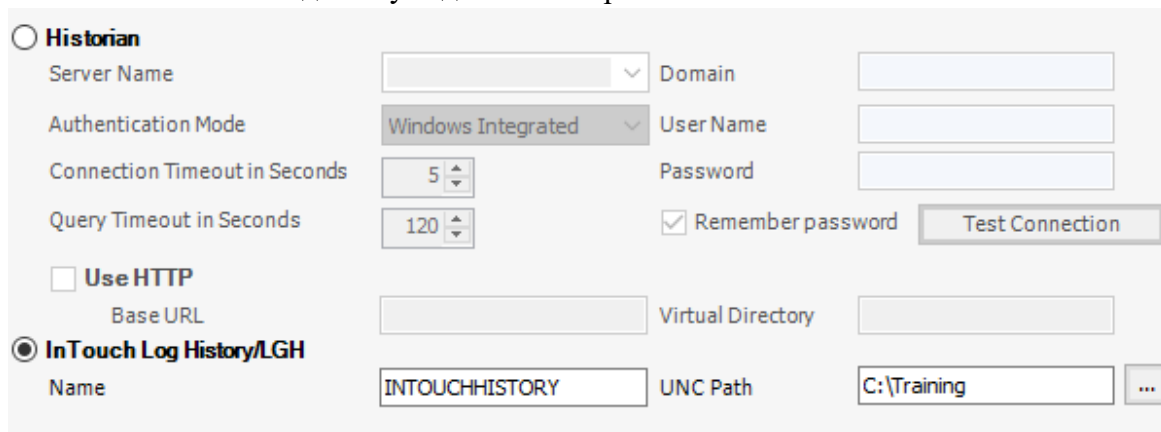
Создание символа Trend Client

7. Создайте новый символ **Realtime** в панели **ArchestraA Graphic Toolbox, Training**. Откройте символ для редактирования.
8. Выберите **TrendClient** в панели инструментов.



9. Нажмите на изображение, чтобы добавить элемент.
10. Назовите его **Realtime**.
11. Нажмите дважды на элемент **Realtime**.
12. В списке **Animations** выберите **Historical Sources**.
13. В верхнем правом углу нажмите кнопку **Add Row**, чтобы добавить запись в таблицу.
14. Внизу панели **Historical Sources** выберите **InTouch Log History/LGH**.
15. В поле **Name** введите **InTouchHistory**.

16. В поле **UNC Path** введите путь до вашего проекта.



17. В списке **Animation** выберите **Pens**.

18. Нажмите кнопку **Add Row**.

19. В поле **Pen Name** введите **Level**.

20. В поле **Expression or Reference** введите **InTouch:Mixer100_Level_PV**.

21. В области **Pen Details** убедитесь, что поле **Description** стоит в режиме **Static Text**.

22. Введите **Level** в поле **Description**.

23. В поле **Units** переключите на режим **Expression or Reference** и введите **InTouch:Mixer100_Level_PV.EngUnits**.

24. В поле **Min** переключите на режим **Expression or Reference** и введите **InTouch:Mixer100_Level_PV.MinEU**.

25. В поле **Max** переключите на режим **Expression or Reference** и введите **InTouch:Mixer100_Level_PV.MaxEU**.

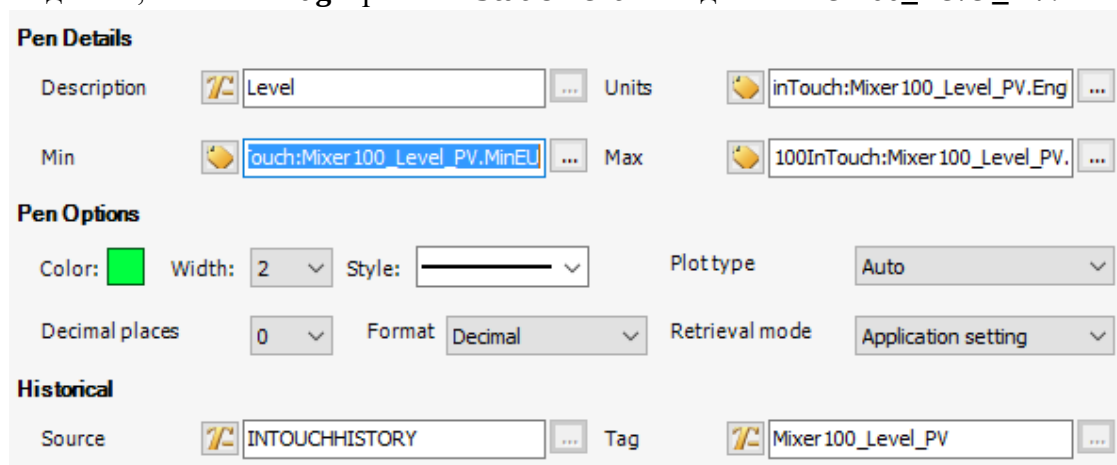
26. В области **Pen Options** измените цвет на светло-зеленый.

27. Измените **Width** на 2.

28. В области **Pen Option** оставьте остальные настройки по умолчанию.

29. В области **Historical** убедитесь, что **Source** в режиме **Static Text** и введите **InTouchHistory**.

30. Убедитесь, что поле **Tag** в режиме **Static Text** и введите **Mixer100_Level_PV**.



31. Создайте еще одну анимацию **Pens** с следующими параметрами:

Pen Details

Description  Agitator ... Units  ...

Min  0 ... Max  1 ...

Pen Options

Color:  Width: 2 Style:  Plot type: Auto

Decimal places: 0 Format: Decimal Retrieval mode: Application setting

Historical

Source  INTOUCHHISTORY ... Tag  Mixer100_Agitator_PV ...

32. В панели **Animations** выберите **Appearance**.

33. В панели **Appearance** измените цвет **Background color** на черный.

34. Измените цвет **Highlight color** на белый.

35. Измените **Width** на 3.

36. В выпадающем списке **Style** выберите последний вариант.

Plot Area

☐ Single tag mode

Background color 

Border color 

☒ **Allow highlight pen**

Highlight color  Width: 3

Gradient

End color  Type: None

Grid

☒ Show vertical grid ☒ Show horizontal grid

Color:  Width: 1 Style: 

37. В панели **Animations** выберите **Options**.

38. В панели **Options** поставьте галку на **Show Pen Selector**.

Options Realtime

3 of 6

Chart Options

☒ **Show pen selector**

☒ Show run-time context menu

Labels: All

☐ **Allow freeze / unfreeze trend update**

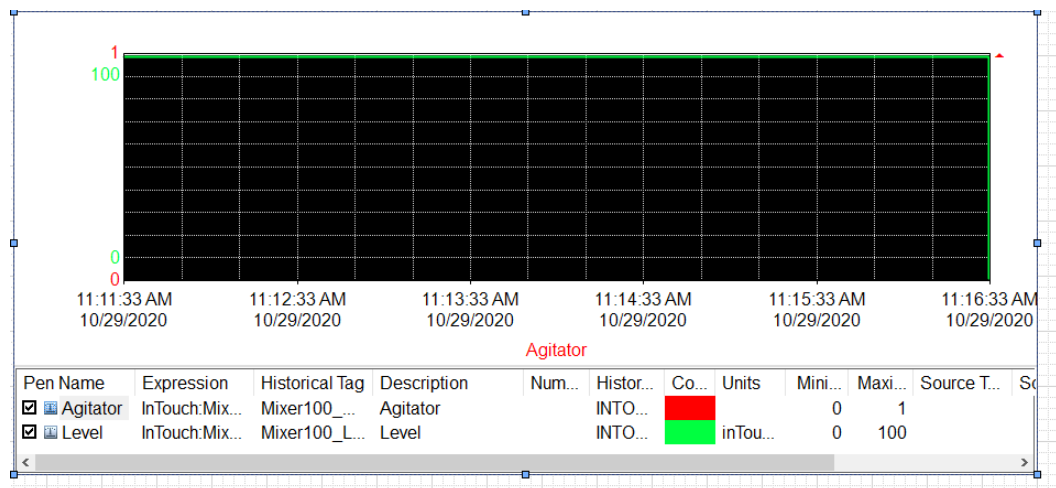
Freeze duration: 600.000 second(s)

Trend background color: 

Decimal Places: 0

39. Нажмите **OK**.

В итоге символ будет выглядеть следующим образом:



40. Нажмите **Save and Close**.

41. Вставьте символ в окно **RealTime**.

42. В панели **Properties** установите **False** в поле **MaintainAspectRatio**.

Проверка того, что вы создали

43. Нажмите **Runtime**. График наполнится историческими данными.

44. Выберите **Level** в таблице ниже.

45. Нажмите «**Development!**».

46. В окне **WindowMaker** закройте окно **REALTime**.

Лабораторная 16

Применение исторических данных используя Historian

Введение

В данной лабораторной вы воспользуетесь **Historian Importer Wizard** из SMC для импорта тегов из **InTouch Training Application**.

Цели:

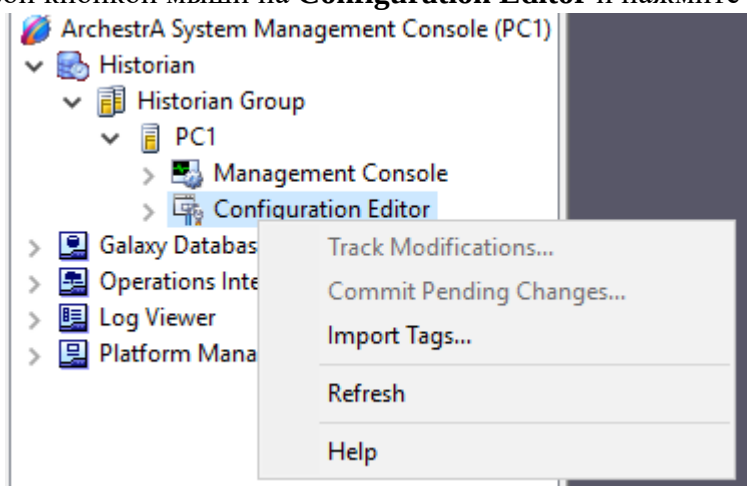
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Использовать **SMC** для проверки работы **Historian** сервера
- Использовать **SMC** импорт тегов из **InTouch** приложения
- Использовать **SMC** для внесения изменений
- Проверять импортированные теги

Импорт InTouch тегов в Historian сервер

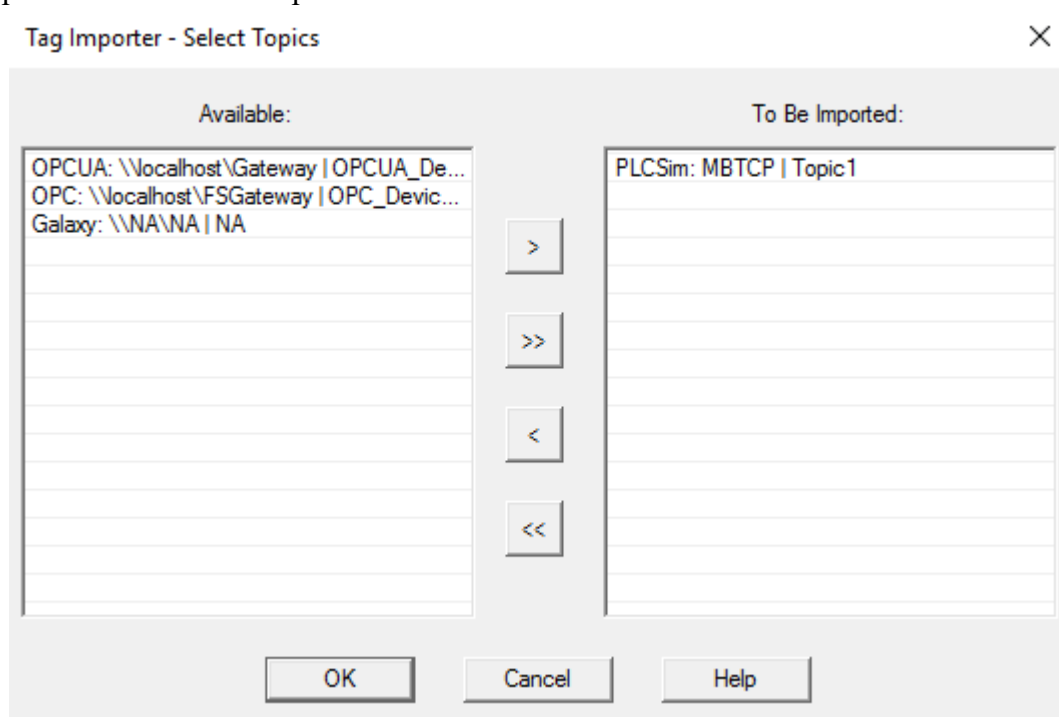
В следующих шагах вы воспользуетесь **Historian Tag Importer Wizard** в SMC для импорта тегов.

1. Закройте окно **WindowViewer**.
2. Закройте окно **WindowMaker**.
3. Откройте **SMC**.
4. Раскройте **Historian**.
5. Раскройте **Historian Group**.
6. Раскройте зарегистрированный **Historian (PC1)**.
7. Нажмите **Configuration Editor** и выберите его.
8. Нажмите правой кнопкой мыши на **Configuration Editor** и нажмите **Import Tags**.

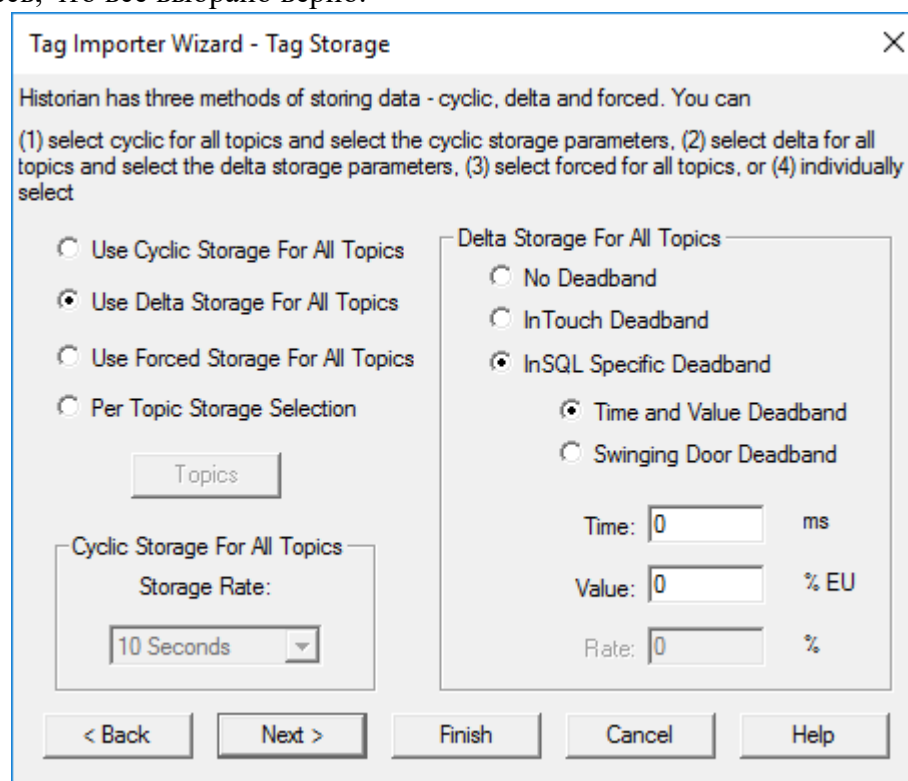


9. В открывшемся окне нажмите **Next**. Появится окно **Tag Importer Wizard – Already imported Nodes**.
10. Нажмите **Add**.
11. Выберите путь до вашего приложения и выберите **tagname.x**.
12. Нажмите **Open**. Появится окно **Tag Importer Wizard – InTouch Node Information**.
13. Нажмите **Next**. Появится окно **Tag Importer Wizard – Tag Duplicates**.
14. Так как копий тегов не будет нажмите **Bypass Uniqueness String**. Появится окно **Wonderware Historian** предупреждающее, что копии не будут импортированы.
15. Нажмите **OK**.

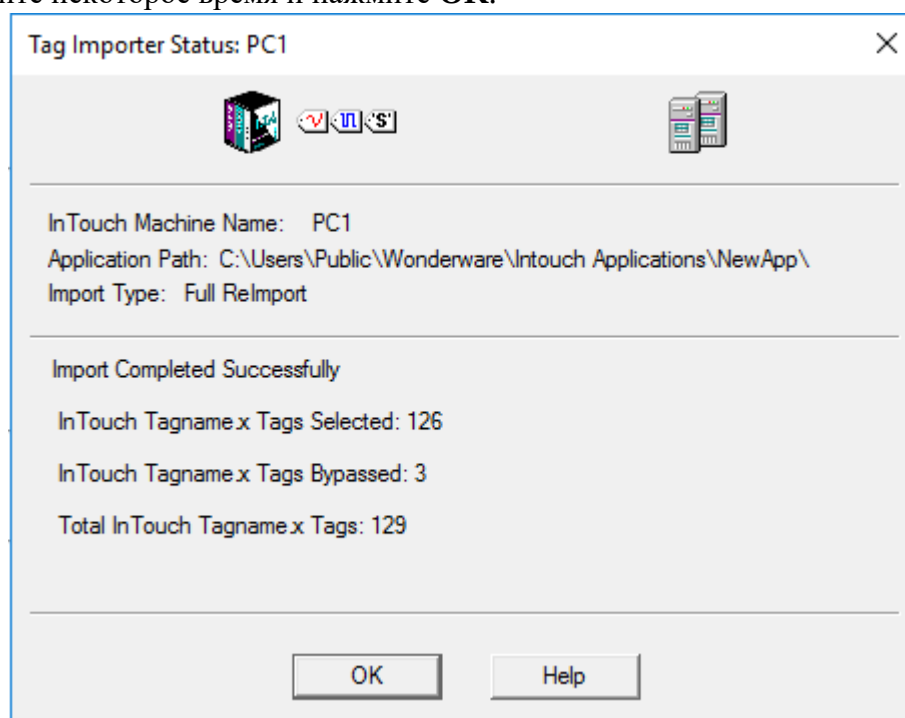
16. Нажмите **Next**. Появится окно **Filter Tags**.
17. В области **Categories** поставьте галку на **All**.
18. В области **Logged Only For Category** нажмите кнопку **Topics**.
19. В появившемся окне **Tag Importer – Select Topics** нажмите кнопку <<.
20. Выберите **PLCSim** в списке слева.
21. Переместите **PLCSim** вправо.



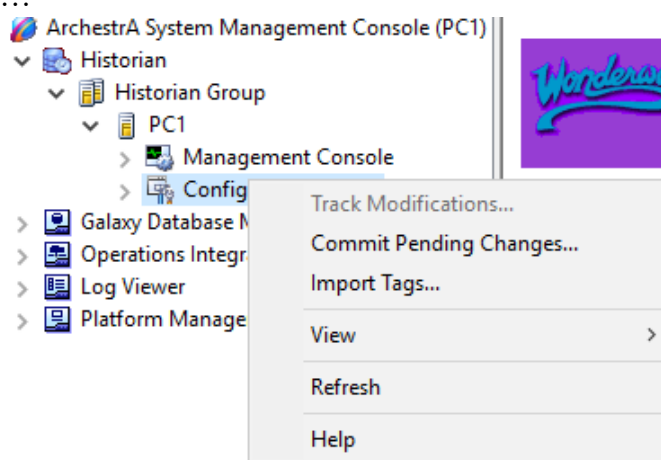
22. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Select Topics**.
23. Нажмите **Next**.
24. В окне Tag Storage выберите **Use Delta Storage For All Topics** и **InSQL Specific Deadband**.
25. Убедитесь, что все выбрано верно.



26. Нажмите **Next**.
27. Нажмите **Finish**. Появится окно **Tag Importer Status**.
28. Подождите некоторое время и нажмите **OK**.



29. Нажмите правой кнопкой мыши на **Configuration Editor** и выберите **Commit Pending Changes...**



30. В появившемся окне **Commit Pending Changes** нажмите **Commit**. Появится уведомление об успешном изменении в базе данных.
31. Нажмите **OK**.
- Проверка внесенных изменений
32. Откройте ваше приложение в **WindowMaker**.
33. Нажмите **OK** в окне выбора окон.
34. Нажмите **Runtime**.
35. В **SMC** разверните **Management Console** и нажмите **Data Acquisition**. Вы можете увидеть количество отправленных тегов.
36. Закройте **SMC**.
37. Нажмите «**Development!**».

Лабораторная 17

Создание окна Historian

Введение

В данной лабораторной работе вы воспользуетесь управляющим .Net элементом **Historian Client Trend**, чтобы создать отображение данных тегов из сервера **Historian**.

Цели:

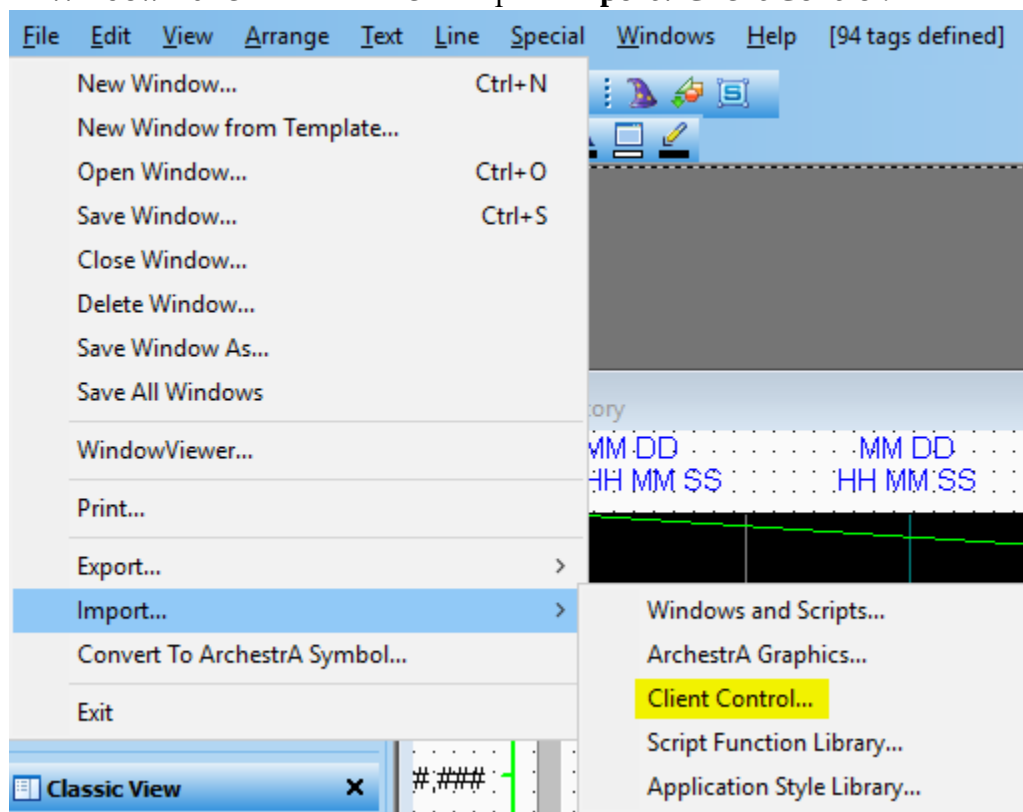
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Использовать управляющий .Net элемент **Historian Client Trend** в **InTouch**
- Импортировать управляющий элемент .Net из библиотеки файлов используя **WindowMaker**
- Использовать режим **Live** для последовательного обновления данных

Импорт управляющего .Net элемента Historian Client Trend

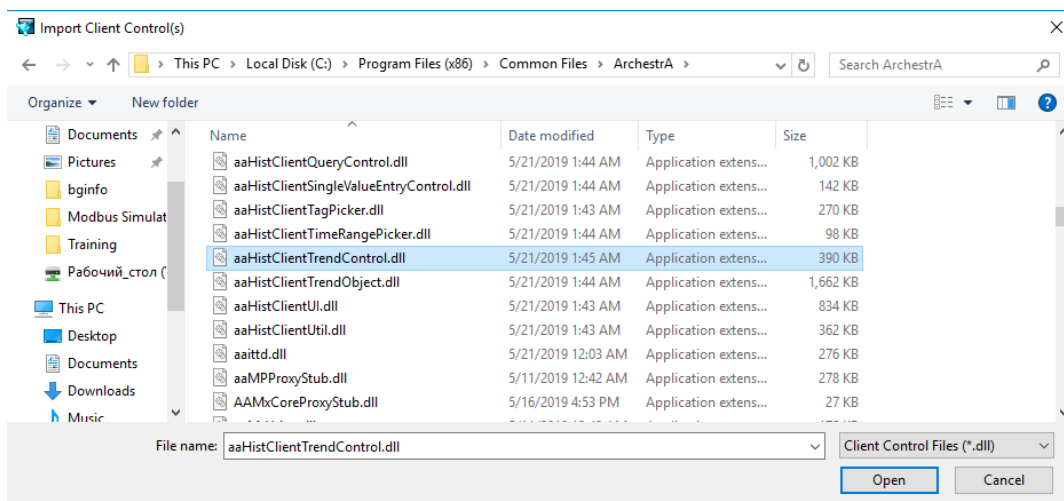
В следующих шагах вы импортируете управляющий .Net элемент **Historian Client Trend** в окно **WindowMaker**

1. Закройте окно **WindowViewer**.
2. В окне **WindowMaker** в меню **File** выберите **import / Client Control**.



Откроется окно выбора расположения файла.

3. Перейдите в следующую папку: **C:\Program Files (x86)\Common Files\ArchestraA**, пролистните ниже и выберите **aaHistClientTrendControl.dll**.



4. Нажмите **Open**, чтобы начать процесс импорта. Появится окно **Import Client Controls**. Через некоторое время импорт будет закончен.
5. Нажмите **Close**.

Создание символа Trend

Далее вы создадите новый символ Trend.

6. В списке **Training** создайте новый символ **Trend** и откройте его для редактирования.
7. Нажмите **Embed Graphic**.
8. В окне **Galaxy Browser** убедитесь, что **InTouch Training Application** выделен.
9. Выберите aaTrendConrol.
10. Нажмите **OK**.
11. Поместите элемент на изображение.
12. Нажмите **Save and Close**.

Создание окна Window

Далее вы создадите новое окно и добавите на него символ Trend.

13. В окне **WindowMaker**, в меню **File** выберите **New Window From Template**.
14. В окне **Template Browser** нажмите дважды на **Content_Frame**.
15. Назовите окно **Trend**.
16. Нажмите **OK**.
17. Добавьте символ **Trend** на окно **Trend**.
18. В панели **Properties** установите **False** в поле **MaintainAspectRatio**.
19. В окне **Menu** создайте кнопку **Trand** и добавьте ссылку на окно Trend.

Проверка в режиме Runtime.

Далее вы увидите historian данные для тегов в символе **Trend** в режиме runtime.

20. Нажмите **Runtime**.

Вы увидите окно с пустым графиком.

Подключение к Historian серверу

Подключаясь впервые к управляющему элементу **Trend**, вы должны уточнить информацию подключения. **Wonderware Historian Client** сохраняет активную связь с **Historian server**. Когда окно Trend закрывается и открывается управляющий элемент

автоматически подключается к **Historian** серверу. Далее вы подключитесь к **Historian** серверу.

21. В окне **Trend** нажмите кнопку **Configure the servers**.



Появится окно **Server List Configuration**.

22. В поле **Server** введите название сервера (**PC1**).

23. В области **Login** убедитесь, что выбрано **Windows Integrated**.

В тренировочном образе ваш **Windows login** используется для подключения как администратор **Microsoft SQL Server**.

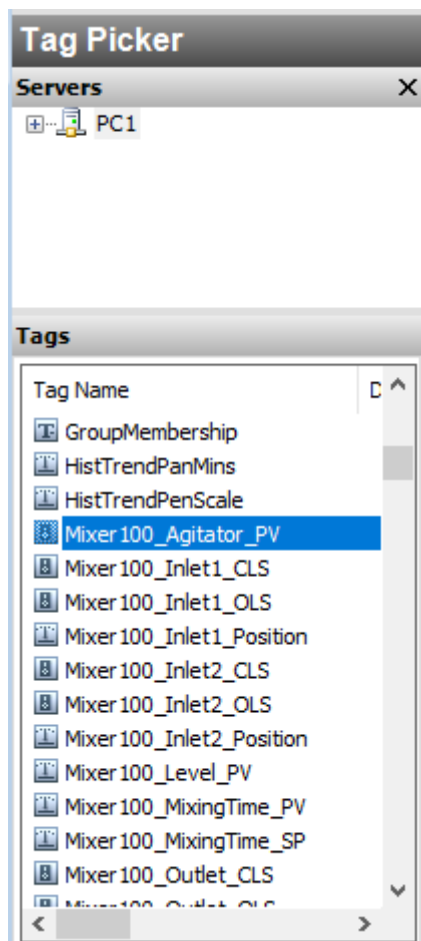
24. Нажмите **Add**.

В области **Server list** отобразится связь с вашим **Historian** сервером. Текст будет нормальным если связь с сервером удалась или курсивным если не получилось подключиться к серверу.

25. Нажмите **Close**.

26. В окне **Tag Picker**, в списке **Servers** выберите добавленный сервер.

27. В появившемся списке тегов выберите **Mixer100_Agitator_PV**.



28. Перетяните тег на график. Тег **Agitator** начнет отображаться на графике.

29. Добавьте следующие теги:

- **Mixer100_Level_PV**
- **Mixer100_Temperature_PV**

Все три тега отобразятся на графике.

Изменение продолжительности

Далее вы измените продолжительность отображаемых данных.

30. В панели управления **Time**, в списке **Duration** выберите **4 Hours** (4 часа).

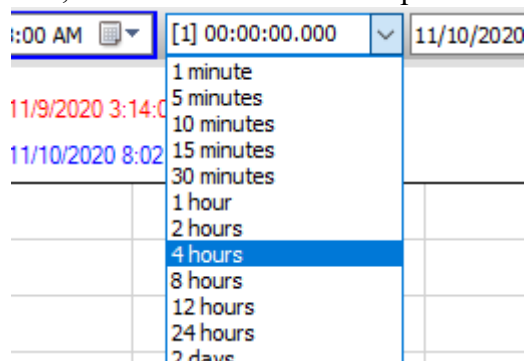


График обновится и отобразит данные за 4 часа.

31. Выберите 1 минуту в выпадающем списке **Duration**. График отобразит данные за 1 минуту.

Включение режима Live

Наконец, вы увидите данные с режимом обновления в 1 секунду.

32. Нажмите кнопку **Enable or disable live or replay mode**.



График начнет обновляться с интервалом в 1с.

33. Нажмите «**Development!**».

34. В **WindowMaker** закройте окно **Trend**.

Лабораторная 18

Анализ данных при помощи Trending Pen

Введение

В данной лабораторной работе вы создадите элемент управления **Trend Pen**, чтобы отображать недавнюю историю. Данная лабораторная делится на 2 части. Первая часть обычная и выполняется всеми студентами.

Вариант 1 для студентов, которые закончили лабораторную 14. В данной части вы измените символ **Mixer** добавляя **Trend Pen** для измерения элемента **Temperature**, которая основывается на данных **InTouch History**.

Вариант 2 для студентов, которые закончили лабораторную 16. В данной части вы измените символ **Mixer** Добавляя **Trend Pen** для измерения элемента **Level**, который основывается на данных **InTouch History**.

Цели:

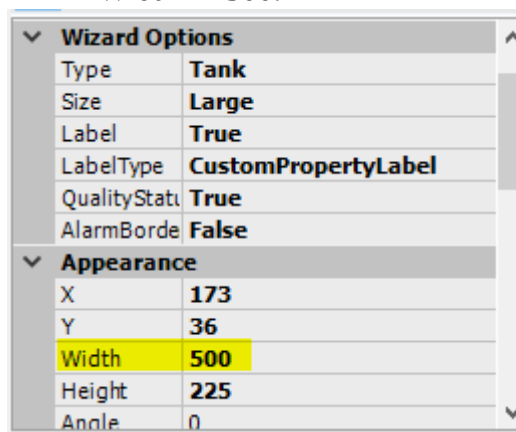
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Использовать элемент **Trend Pen** для отображения исторических данных
- Использовать статическую высоту и ширину для символов

Подготовка символа Mixer для применения Trend Pen

В следующих шагах вы измените символ **Mixer**, чтобы создать место для элемента **Trend Pen**.

1. В окне **WindowMaker**, в панели **Archestra Graphic Toolbox** откройте символ **Mixer** для редактирования.
2. В списке **Element** выберите **Tank**.
3. В панели **Properties** измените **Width** на **500**.

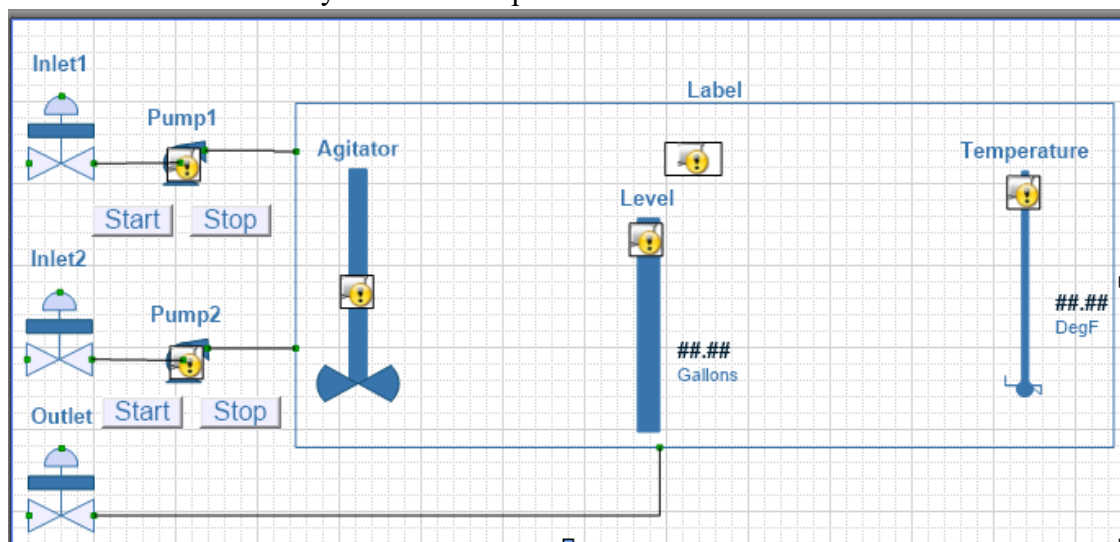


4. Убедитесь, что **Snap to Grid** активна.



5. Выделите элемент **Temperature**.
6. Перетащите элемент **Temperature** в крайнюю правую сторону.

7. Переместите элемент **Level** правее, чтобы он был ровно по середине между элементами **Agitator** и **Temperature**.
8. Убедитесь, что все элементы помещаются внутри элемента **Tank**.
9. Нажмите на пустое место на изображении.
10. В панели **Properties** в поле **Size** выберите **Fixed**.
11. Измените размер изображения, чтобы элемент вмещался полностью. Убедитесь, что символ занимает большую часть изображения.



12. Нажмите **Save and close**.
13. В окне **WindowMaker** откройте окно **Mixer**.

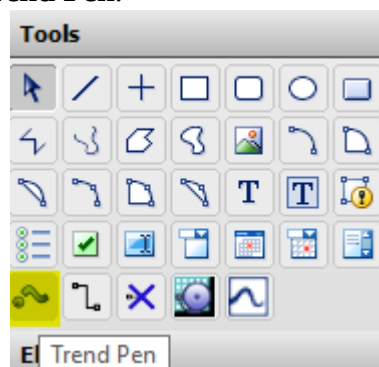
Вариант 1: Добавление **Trend Pen** в элемент **Temperature Meter** в **InTouch History**

Данный вариант рассчитан на тех, кто закончил лабораторную 14. Далее вы добавите **Trend Pen** к элементу **Temperature Meter**.

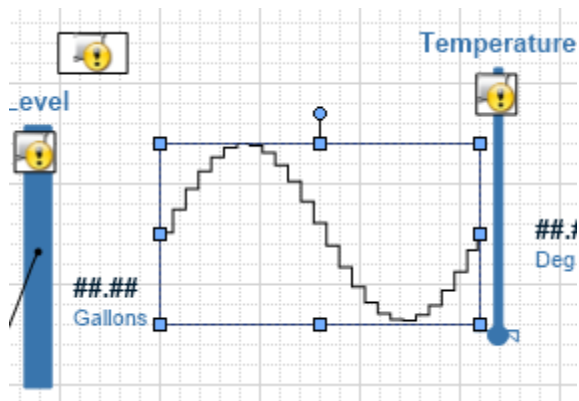
14. В окне **WindowMaker** в панели **ArchestraA Graphic ToolBox** откройте символ **Mixer** для редактирования.
15. Нажмите правой кнопкой на изображение и выберите **Custom Properties** и создайте следующие настройки:

Name	Data Type	Default Value	Visibility
TempPen_PV	Float	InTouch :Mixer100_Temperature_PV	Public
TempPen_Min	Float	InTouch :Mixer100_Temperature_PV.MinEU	Public
TempPen_Max	Float	InTouch :Mixer100_Temperature_PV.MaxEU	Public

16. В окне **Symbol Editor** в выпадающем списке **Zoom** выберите 300%
17. В панели **Tools** нажмите **Trend Pen**.

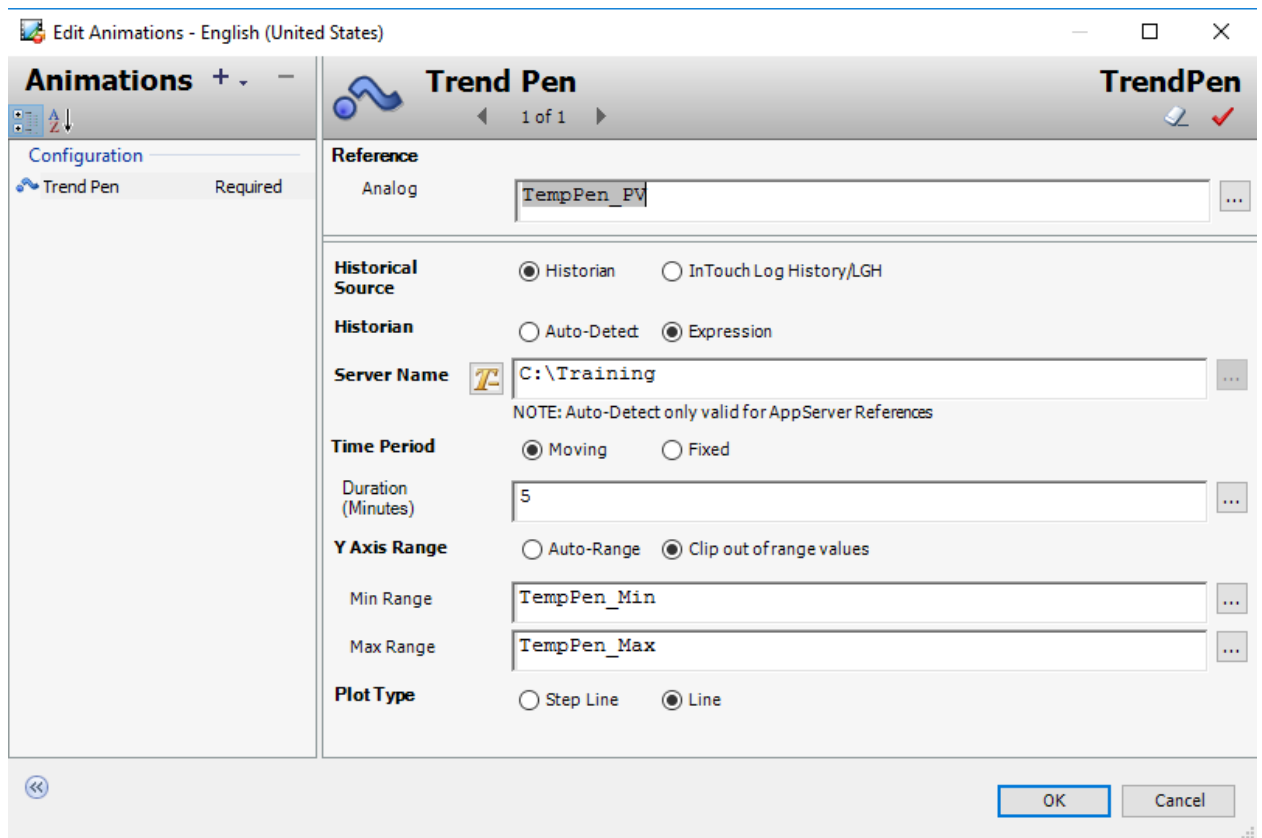


18. Поместите элемент между **Level** и **Temperature**.

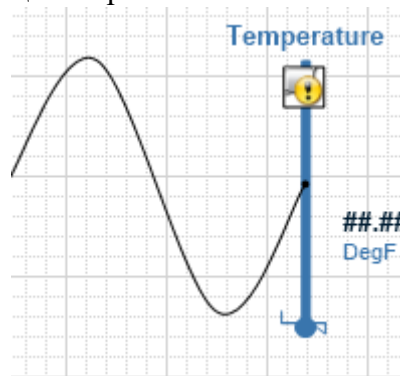


Когда вы отпустите элемент откроется окно **Edit Animation**.

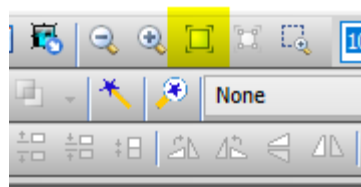
19. Введите следующие настройки:



20. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Edit Animations**.
21. Назовите **Trend Pen** элемент **TempPen**.
22. Измените размеры элемента на **Width:150 Height:130**.
23. Поместите элемент следующим образом:



24. Нажмите **Zoom to Normal**.



25. Нажмите **Save and close**.

Проверка в режиме Runtime.

Далее вы проверите работу **Trend Pen** в режиме **Runtime**.

26. В окне **WindowMaker** нажмите **Runtime**. Вы увидите, как элемент **Trend Pen** изображает изменения в **Temperature** за последние 5 минут.
27. Нажмите «**Development!**».

Вариант 2: Добавление **Trend Pen** к элементу **Level**.

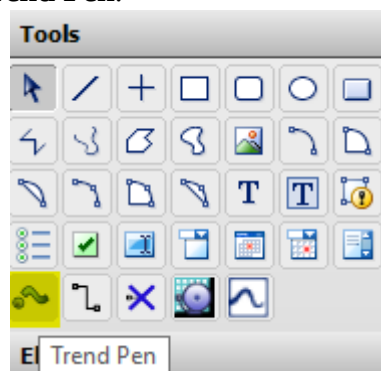
Данный вариант для студентов, которые завершили лабораторную 16. Далее вы добавите **Trend Pen** к элементу **Level Meter**.

28. В окне **WindowMaker** в панели **ArchestraA Graphic ToolBox** откройте символ **Mixer** для редактирования.
29. Нажмите правой кнопкой на изображение и выберите **Custom Properties** и создайте следующие настройки:

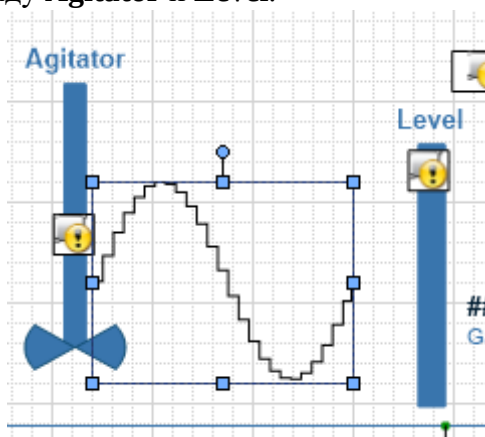
Name	Data Type	Default Value	Visibility
LevelPen_PV	Float	InTouch :Mixer100_Level_PV	Public
LevelPen_Min	Float	InTouch :Mixer100_Level_PV.MinEU	Public
LevelPen_Max	Float	InTouch :Mixer100_Level_PV.MaxEU	Public

30. В окне **Symbol Editor** в выпадающем списке **Zoom** выберите 300%

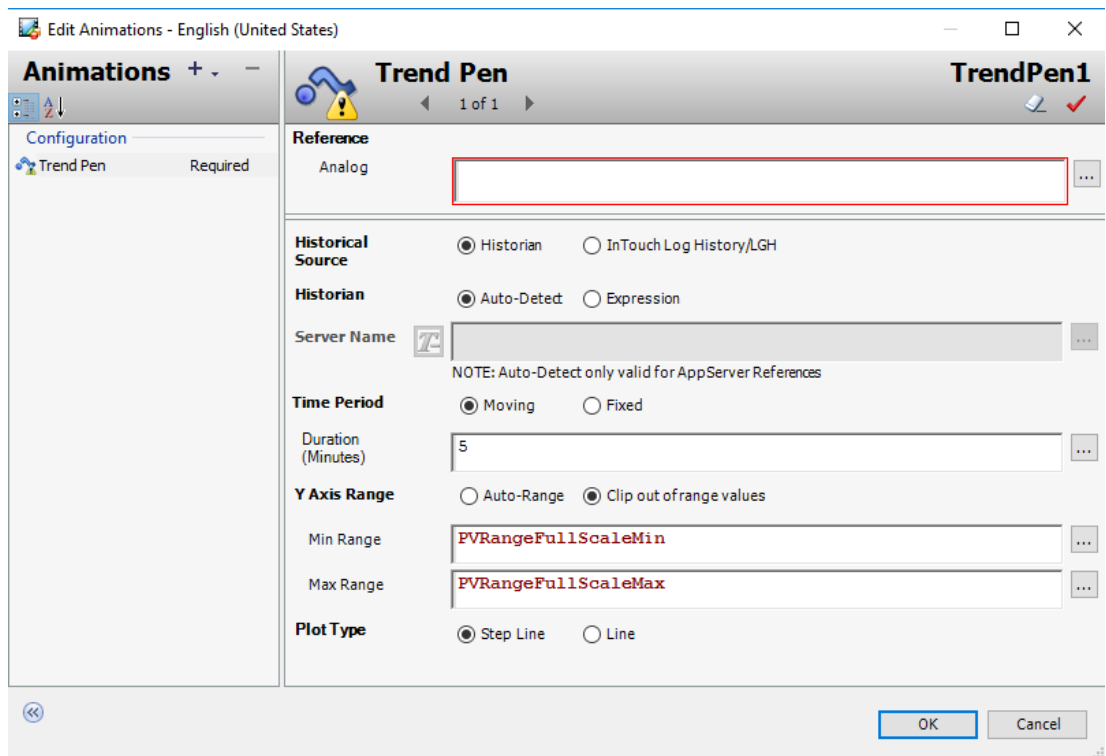
31. В панели **Tools** нажмите **Trend Pen**.



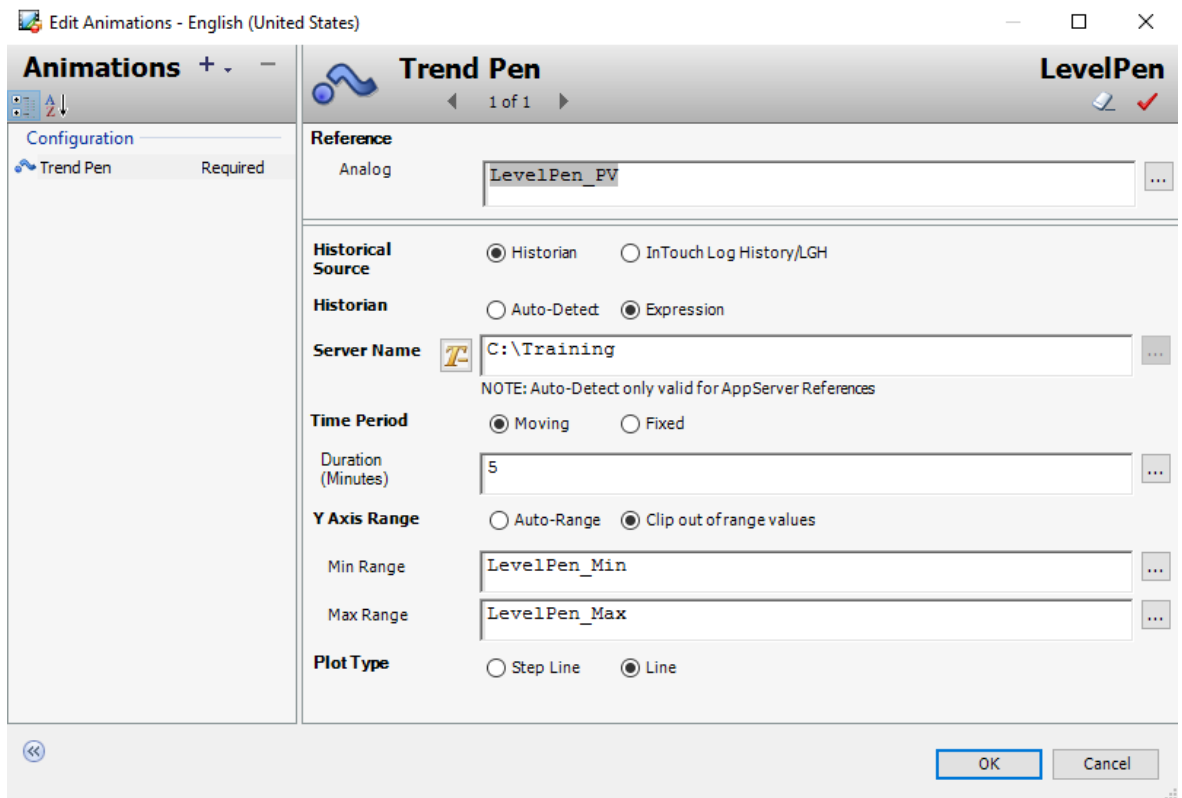
32. Поместите элемент между **Agitator** и **Level**.



Когда вы отпустите элемент откроется окно **Edit Animation**.



33. Введите следующие настройки:

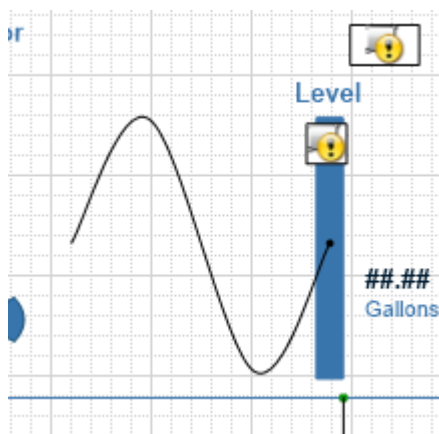


34. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Edit Animations**.

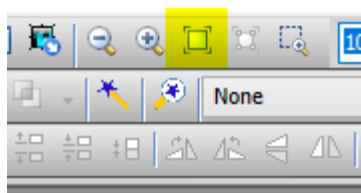
35. Назовите **Trend Pen** элемент **LevelPen**.

36. Измените размеры элемента на **Width:130 Height:130**.

37. Поместите элемент следующим образом:



38. Нажмите **Zoom to Normal**.



39. Нажмите **Save and close**.

Проверка в режиме Runtime.

Далее вы проверите работу **Trend Pen** в режиме **Runtime**.

40. В окне **WindowMaker** нажмите **Runtime**. Вы увидите, как элемент **Trend Pen** изображает изменения в **Level** за последние 5 минут.

41. Нажмите «**Development!**».

Лабораторная 19

Открытие приложения при помощи QuickScript

Введение

В данной лабораторной работе вы напишете скрипт **Key**, который позволит использовать кнопку **F12** на клавиатуре для открытия **Microsoft** калькулятора в **Windows** несколько раз. Далее вы измените скрипт таким образом, чтобы при запуске калькулятора, который уже запущен, вместо запуска еще одного выводилось уведомление, что окно уже открыто. Далее вы напишете **Data Change** скрипт для записи производственных данных в отдельный файл.

Цели:

После завершения данной лабораторной вы сможете:

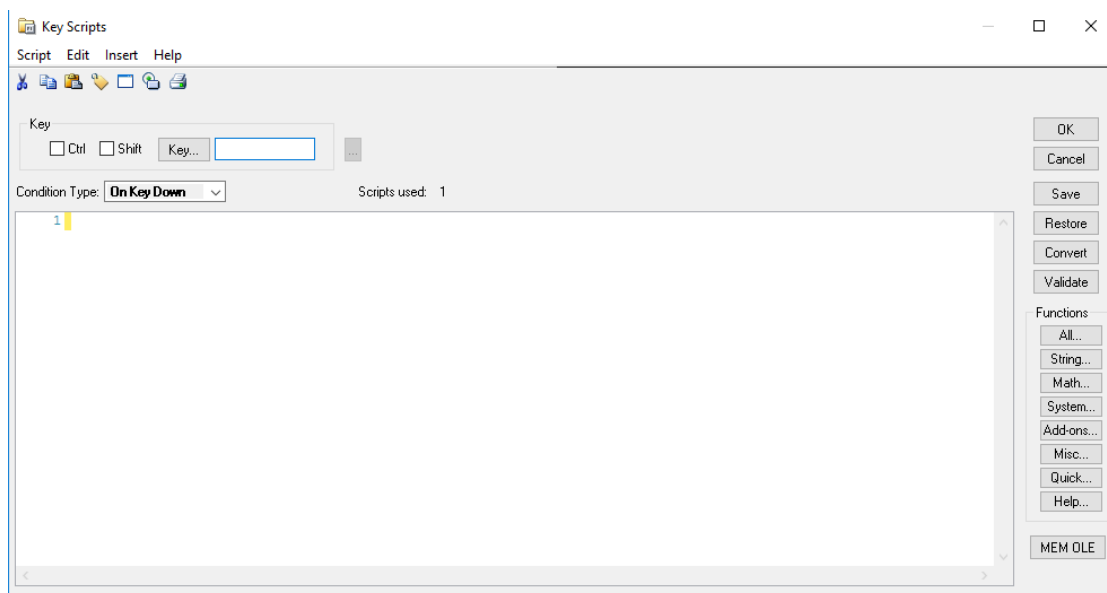
- Написать **Key** скрипт
- Вызывать скрипт с параметрами
- Добавлять условия в скрипты используя ключевые слова **IF THEN ELSE ENDIF**

Создание скрипта Key для открытия приложений

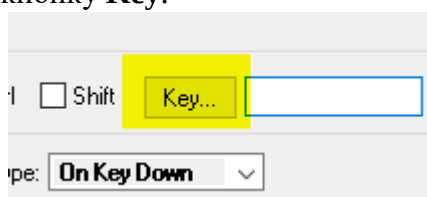
В следующих шагах вы создадите скрипт **Key**, который открывает калькулятор при нажатии кнопки на клавиатуре.

1. Закройте окно **WindowViewer**.
2. В окне **WindowMaker** в панели **Scripts** нажмите дважды на **Key**.

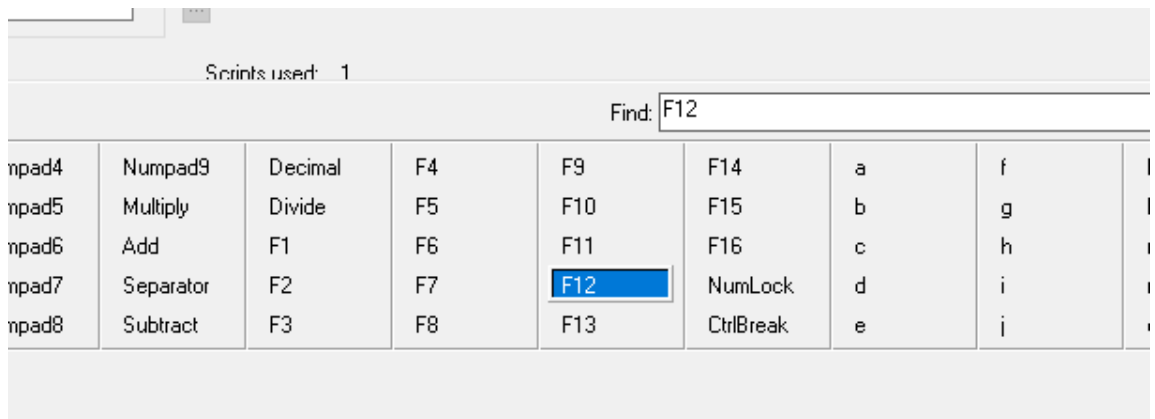
Появится окно редактирования **Key Scripts**.



3. В области **Key** нажмите кнопку **Key**.

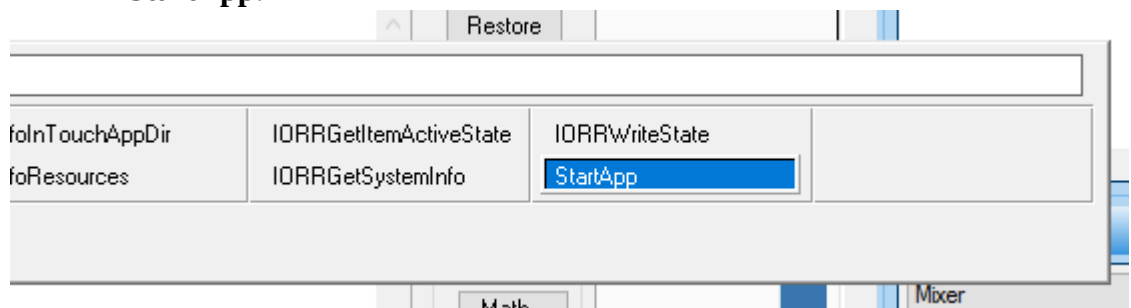


4. В появившемся окне выберите **F12**.



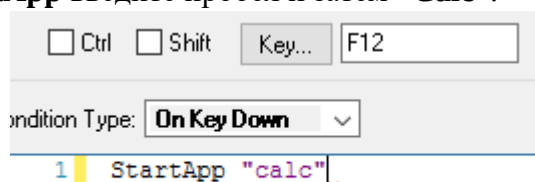
Клавиша **F12** отобразиться в поле возле кнопки **Key**.

5. В выпадающем списке **Condition Type** убедитесь, что выбрано **On Key Down**.
6. С правой стороны нажмите кнопку **System**. Появится окно **Choose Function**.
7. Нажмите **StartApp**.

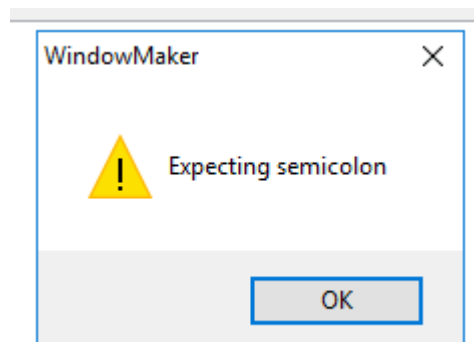


StartApp появится поле скрипта.

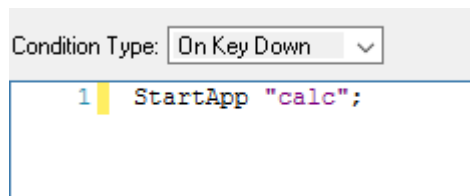
8. В скрипте после **StartApp** введите пробел и затем **"Calc"**.



9. В списке кнопок справа выберите **Validate**. Появится уведомление об отсутствии точки с запятой.



10. Нажмите **OK**.
11. В скрипте в конце строки 1 введите ;.



12. Нажмите **Validate**. Сообщение об ошибке исчезнет.
13. Нажмите **OK**, чтобы сохранить и закрыть окно **Key Scripts**.

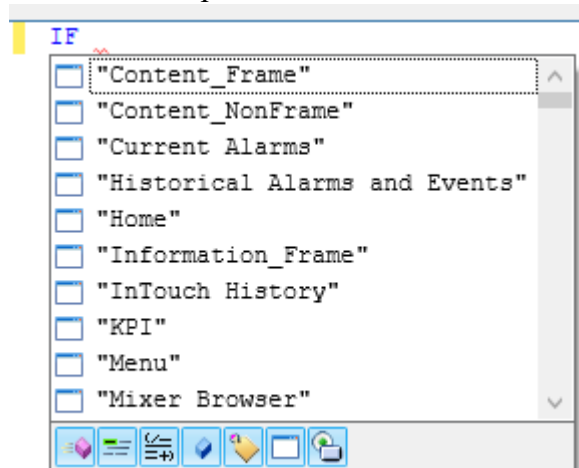
Проверка в режиме Runtime

14. Нажмите **Runtime**.
15. В окне **WindowViewer** нажмите **F12** на клавиатуре. Откроется калькулятор.
16. Сделайте ваше приложение активным.
17. Нажмите **F12**. Откроется новая версия калькулятора.
18. Закройте все версии калькулятора.

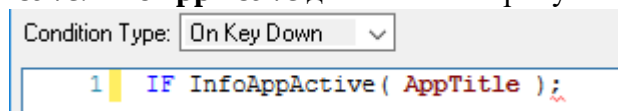
Изменение скрипта Key

Далее вы измените скрипт **Key** таким образом, чтобы калькулятор был открыт только один раз при нажатии **F12**.

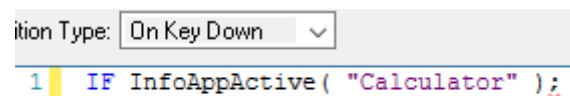
19. Нажмите «**Development!**».
20. В **WindowMaker** в панели **Scripts** нажмите дважды на **Key**.
21. Очистите скрипт от текста.
22. В строке 1 введите **IF** и нажмите пробел.



23. С правой стороны нажмите **System**. Появится окно **Choose Function**.
24. Нажмите **InfoAppActive**. **InfoAppActive** добавится в строку 1.



25. В строке 1 замените **AppTitle** на **“Calculator”**.



26. В конце строки 1 удалите точку с запятой и введите **==1 THEN**.
27. Нажмите **Enter(Ввод)**, чтобы добавить новую линию.

```

1 IF InfoAppActive( "Calculator" )==1 THEN
2 |

```

28. В строке 2 нажмите **Tab** для табуляции.

29. Нажмите **System** и выберите **ActiveApp**.

```

1 IF InfoAppActive( "Calculator" )==1 THEN
2 ActivateApp|

```

30. В строке 2 поставьте пробел и введите “Calculator”;

```

1 IF InfoAppActive( "Calculator" )==1 THEN
2 ActivateApp "Calculator";

```

31. Нажмите **Enter**, чтобы добавить новую строку.

32. Нажмите **Backspace**, чтобы убрать автоматическую табуляцию.

33. В строке 3 введите **ELSE**.

```

1 IF InfoAppActive( "Calculator" )==1 THEN
2 ActivateApp "Calculator";
3 ELSE

```

34. Нажмите **Enter**, чтобы добавить новую строку.

35. В строке 4 нажмите кнопку **Tab**.

36. Нажмите **System** и выберите **StartApp**.

37. В конце строки 4 введите “calc”;

```

1 IF InfoAppActive( "Calculator" )==1 THEN
2 ActivateApp "Calculator";
3 ELSE
4 StartApp "calc";

```

38. Нажмите **Enter**, чтобы добавить новую строку.

39. Нажмите **Backspace**, чтобы убрать автоматическую табуляцию.

40. В строке введите **ENDIF**;

```

1 IF InfoAppActive( "Calculator" )==1 THEN
2 ActivateApp "Calculator";
3 ELSE
4 StartApp "calc";
5 ENDIF;

```

Замечание: Данный скрипт проверяет открыт ли калькулятор или нет. Если калькулятор открыт, то нажатие F12 делает его активным. Строки 3-5 открывают новую версию калькулятора только тогда, когда калькулятор не открыт.

41. Нажмите **Validate**.

42. Нажмите **OK**.

43. Закройте **WindowViewer**.

Проверка в режиме Runtime.

Далее вы проверите работу измененного скрипта **Key**.

44. Нажмите **Runtime**.

45. В окне **WindowViewer** нажмите **F12** на клавиатуре. Откроется калькулятор.

46. Сделайте окно **WindowViewer** активным.

47. Нажмите **F12**. Открытый калькулятор станет активным и окажется на переднем плане, а не откроется новый калькулятор.
48. Закройте калькулятор.
49. Нажмите «**Development!**».

Лабораторная 20

Создание окна управления с изменением размера

Введение

В данной лабораторной вы создадите символ **Nav**, который использует управление **Window** позволяющий оператору переключаться между разными окнами приложения.

Цели:

После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Построение выпадающего списке содержащего имена окон
- Использовать **ShowGraphic** функцию для открытия **InTouch** окон

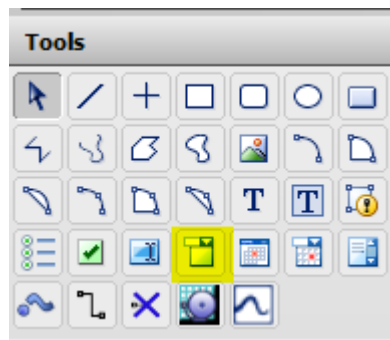
Создание символа

В следующих шагах вы создадите символ **Nav**.

1. В окне **WindowMaker** в **Training** создайте новый символ **Nav** и откройте его для редактирования.
2. Добавьте **Custom Properties** с названием **WindowName**.
3. Выберите **String** в выпадающем списке.
4. В области **Visibility** выберите **Private**.

The screenshot shows a dialog box for defining a custom property. It has four main sections: 'Data Type' with a dropdown menu set to 'String'; 'Default Value' with a text input field and a small 'T' icon; 'Visibility' with two radio buttons, 'Public' and 'Private', where 'Private' is selected; and 'Description' with a large text area.

5. Нажмите **OK**.
6. В панели инструментов выберите инструмент **Combo box**.



7. Нарисуйте этим элементом прямоугольник на изображении.
8. В панели **Properties** переименуйте элемент в **ProductionList**.
9. Измените **Width** на **200**.



10. Нажмите дважды на **ProductionList**.
11. Введите **WindowName** в поле **Reference**. Убедитесь, что стоит галка в **Use Values as Captions**.
12. Нажмите кнопку **Add a row [Insert] (+)**.
13. В области **Static Values and Captions**, в столбец **Value** введите следующие значения:

Combo Box **ProductionList**

1 of 1

States Static Array Enum

Selected Item Value

Reference:

Submit Value Changes

☒ Immediately ☐ On Trigger Condition

Boolean Expression:

Static Values and Captions

Caption	Value
	Historical Alarms and Events
	Current Alarms
	KPI
	Mixer

☒ Use Values as Captions ☐ Sorted ☒ Allow Duplicates

Type DropDown ☐ Maximum Length

14. В выпадающем списке выберите **DropDown**.
15. Нажмите **OK**.

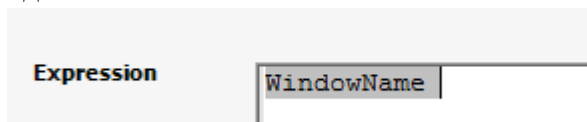
Добавление скрипта **Named** с триггером **Data Change**

Далее вы создадите скрипт **Named** используя **Data Change** триггер. Скрипт включает **ShowGraphic** скрипт, который открывает окна **InTouch**, когда пользователь выбирает окно в списке.

16. На изображении нажмите правой кнопкой мыши и выберите **Scripts**. Откроется окно **Edit Scripts**.
17. Нажмите **Add Script**.



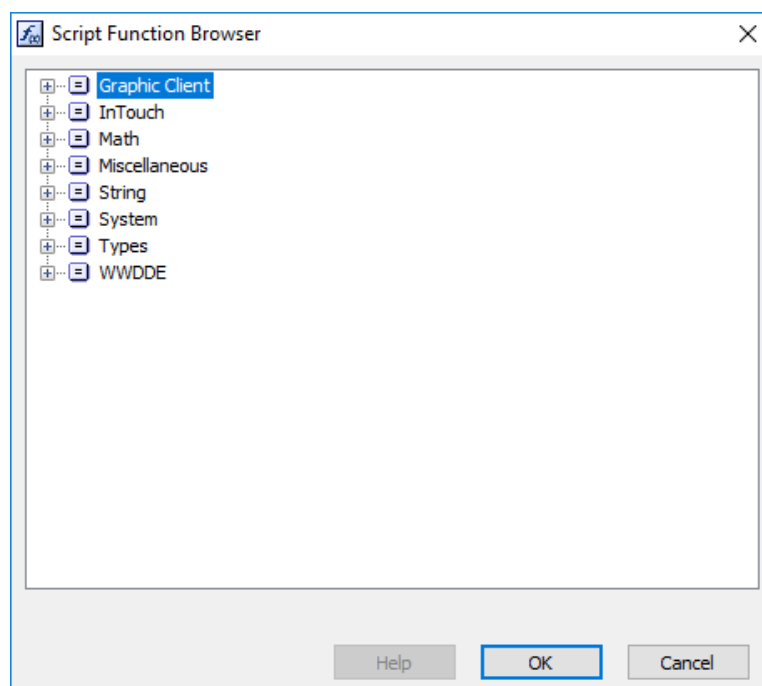
18. Назовите скрипт **OpenWindow**.
19. В поле Expression введите **WindowName**.



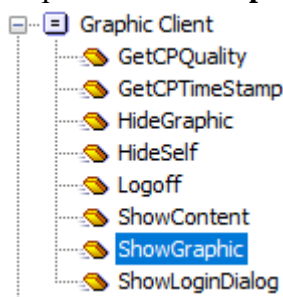
20. В выпадающем списке **Trigger** выберите **DataChange**.
21. Нажмите **Display Script Function Browser**.



Откроется окно **Script Function Browser**.



22. Разверните **Graphic Client** и выберите **Show Graphic**.



23. Нажмите **OK**. В тексте скрипта появится текст.
24. Удалите строку 3.

25. В строке 2 удалите текст **<Identity>**.
26. Введите **InTouch** внутри кавычек.
27. В строке 2 установите курсор между точкой с запятой и кавычкой и введите + **WindowName**.

```
1 Dim graphicInfo as aaGraphic.GraphicInfo;  
2 graphicInfo.Identity = "InTouch:" + WindowName;  
3 ShowGraphic( graphicInfo );|
```

28. Нажмите **OK**.
29. Сохраните и закройте **Nav**.
30. Добавьте **Nav** на окно **Menu** с правой стороны от кнопок навигации.

Проверка того, что вы создали

31. Нажмите **Runtime**.
32. Закройте окно **Mixer**.
33. В символе **Nav** в выпадающем списке выберите **Mixer**. Откроется окно **Mixer**.
34. Проверьте остальные окна.
35. Нажмите «**Development!**».

Лабораторная 21

Создание браузера миксеров используя ShowGraphic

Введение

В данной лабораторной вы построите браузер миксеров используя символ **Mixer**. Данный символ будет вызываться в **Frame** окне. Вы добавите навигацию для оператора, чтобы можно было выбирать миксер и использовать **ShowGraphic** функцию для обновления собственных надстроек в символе **Mixer**, чтобы связать теги миксеров.

Цели:

После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Использовать **ShowGraphic** для создания навигации между миксерами

Создание окна Mixer Browser

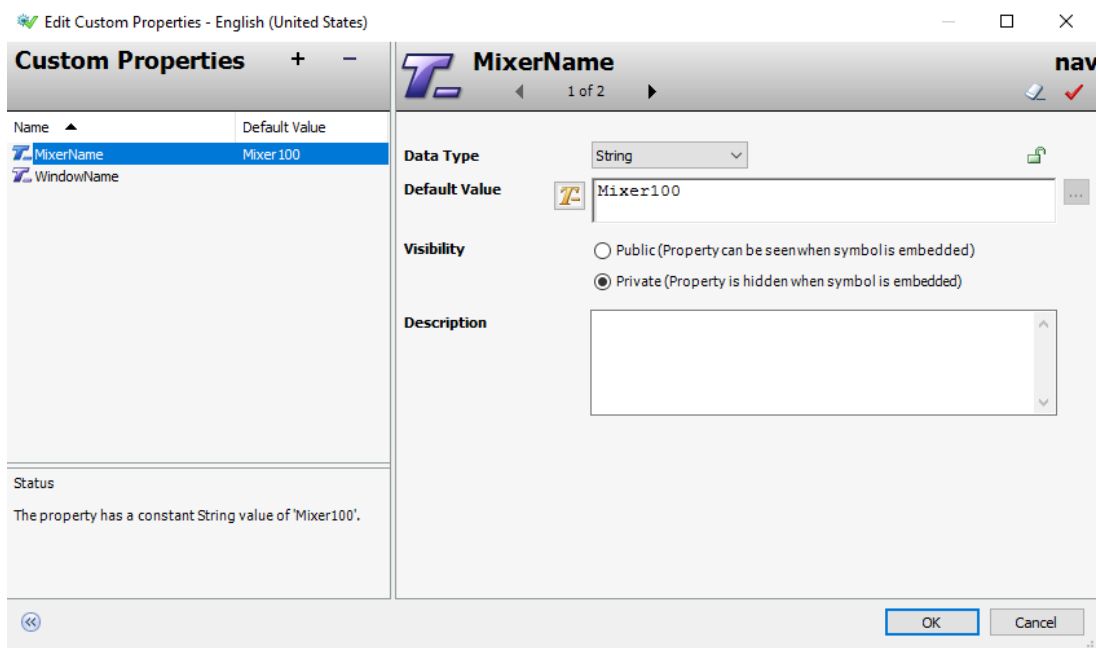
В следующих шагах вы создадите и настроите окно **Mixer Browser** из шаблона **Content_Frame**.

1. В меню **File** окна **WindowMaker**, выберите **New Window from Template**.
2. В **Template Window Browser** нажмите дважды на **Content_Frame**.
3. Измените имя на **Mixer Browser**.
4. Нажмите **OK**.

Создание символа MixerBrowser

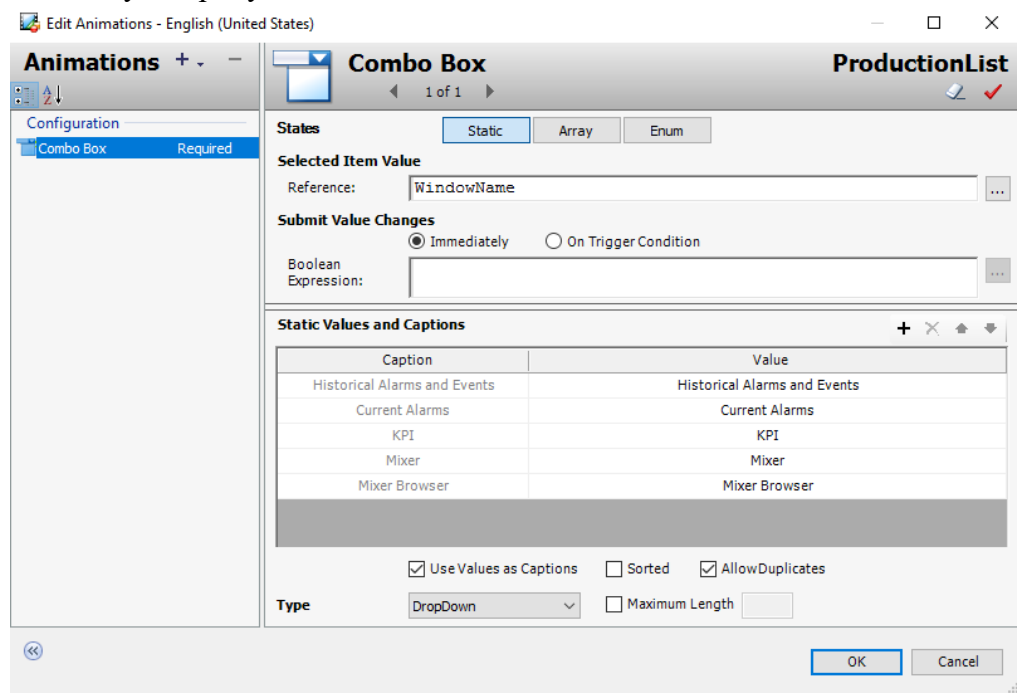
Далее вы добавите функции к символу **Nav**, которые позволят пользователю выбирать какой миксер отображается.

5. В окне **WindowMaker** откройте символ **Nav** для редактирования.
6. Добавьте следующую надстройку **Custom Properties**:



7. В списке **Elements** нажмите дважды на **ProductionList**.
8. В области **Static Values and Captions** нажмите **Add a row [Insert]**.

9. Добавьте новую строку и введите **Mixer Browser**.



10. Нажмите **OK**.

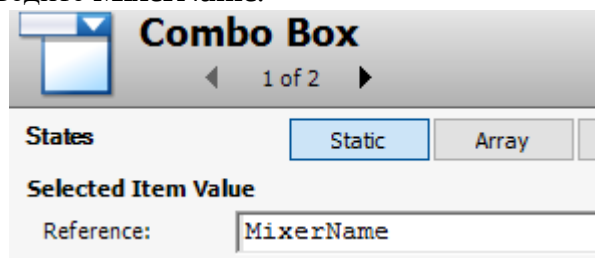
11. Создайте копию **ProductionList**.

12. Поместите копию ниже **ProductionList**.

13. Назовите копию **MixerList**.

14. Нажмите дважды на **MixerList** для редактирования анимации.

15. В поле **Reference** введите **MixerName**.



16. В области **Static Value and Captions** убедитесь, что только 4 строки доступны и внесите в их следующие изменения:

Static Values and Captions	
Caption	Value
Mixer100	Mixer100
Mixer200	Mixer200
Mixer300	Mixer300
Mixer400	Mixer400

17. Добавьте анимацию **Visibility**.

18. В панели **Visibility**, в поле **Boolean** введите **WindowName == "Mixer Browser"**.

19. Убедитесь, что **Visible When Expression** выставлено на **True, 1, On**.

20. Нажмите **OK**.

21. В меню **Special** выберите **Scripts**.

22. Нажмите на **OpenWindow** скрипт и измените **Expression** на следующий:

WindowName + MixerName.

23. В левом нижнем углу нажмите **Hide left pane**, чтобы сделать основную часть окна больше.

Замечание: Вы так же можете воспользоваться Ctrl + колесико мыши, чтобы изменить размер текста в данном окне.

24. Удалите весь текст в теле скрипта.

Expression	WindowName + MixerName
Trigger	DataChange
Deadband	0.0

1

25. Выберите и вставьте текст из следующего файла: **C:/Training/Lab 21 – Option 1 and 2.**

Edit Scripts

OpenWindow

2 of 2

Expression	WindowName + MixerName
Trigger	DataChange
Deadband	0.0

```
7 Dim cpValues [34] as aaGraphic.CustomProperty/ValuePair;
8 cpValues[1] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Agitator.EquipState", "InTouch:" + MixerName + "_Agitator_FV", true);
9 cpValues[2] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Inlet1.EquipStateActive", "InTouch:" + MixerName + "_Inlet1_OLS AND NOT " + "InTouch:" + MixerName + "_Inlet1_CLS", true);
10 cpValues[3] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Inlet1_FV", "InTouch:" + MixerName + "_Inlet1_Position", true);
11 cpValues[4] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Inlet1_FVMax", "InTouch:" + MixerName + "_Inlet1_Position.MaxEU", true);
12 cpValues[5] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Inlet1_FVMin", "InTouch:" + MixerName + "_Inlet1_Position.MinEU", true);
13 cpValues[6] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Inlet2.EquipStateActive", "InTouch:" + MixerName + "_Inlet2_OLS AND NOT " + "InTouch:" + MixerName + "_Inlet2_CLS", true);
14 cpValues[7] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Inlet2_FV", "InTouch:" + MixerName + "_Inlet2_Position", true);
15 cpValues[8] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Inlet2_FVMax", "InTouch:" + MixerName + "_Inlet2_Position.MaxEU", true);
16 cpValues[9] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Inlet2_FVMin", "InTouch:" + MixerName + "_Inlet2_Position.MinEU", true);
17 cpValues[10] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Outlet.EquipStateActive", "InTouch:" + MixerName + "_Outlet_OLS AND NOT " + "InTouch:" + MixerName + "_Outlet_CLS", true);
18 cpValues[11] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Outlet_FV", "InTouch:" + MixerName + "_Outlet_Position", true);
19 cpValues[12] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Outlet_FVMax", "InTouch:" + MixerName + "_Outlet_Position.MaxEU", true);
20 cpValues[13] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Outlet_FVMin", "InTouch:" + MixerName + "_Outlet_Position.MinEU", true);
21 cpValues[14] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Pump1.EquipState", "InTouch:" + MixerName + "_Pump1_FV", true);
22 cpValues[15] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Pump1_CHD.Cmd", "InTouch:" + MixerName + "_Pump1_CHD", true);
23 cpValues[16] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Pump2.EquipState", "InTouch:" + MixerName + "_Pump2_FV", true);
24 cpValues[17] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Pump2_CHD.Cmd", "InTouch:" + MixerName + "_Pump2_CHD", true);
25 cpValues[18] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Level_FV", "InTouch:" + MixerName + "_Level_FV", true);
26 cpValues[19] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Level_FVRangeFullScaleMax", "InTouch:" + MixerName + "_Level_FV.MaxEU", true);
27 cpValues[20] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Level_FVRangeFullScaleMin", "InTouch:" + MixerName + "_Level_FV.MinEU", true);
28 cpValues[21] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Temperature_FV", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV", true);
29 cpValues[22] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Temperature_FVRangeFullScaleMax", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV.MaxEU", true);
30 cpValues[23] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Temperature_FVRangeFullScaleMin", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV.MinEU", true);
31 cpValues[24] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Temperature.AlarmMostUrgentAcked", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV.Ack", true);
32 cpValues[25] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Temperature.AlarmMostUrgentInAlarm", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV.Alarm", true);
33 cpValues[26] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Temperature.AlarmHilimit", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV.Hilimit", true);
34 cpValues[27] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Temperature.AlarmLolimit", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV.Lolimit", true);
35 cpValues[28] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("TempPen_FV", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV", true);
36 cpValues[29] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("TempPen_Min", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV.MinEU", true);
37 cpValues[30] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("TempPen_Max", "InTouch:" + MixerName + "_Temperature_FV.MaxEU", true);
38 cpValues[31] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("LevelPen_FV", "InTouch:" + MixerName + "_Level_FV", true);
39 cpValues[32] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("LevelPen_Min", "InTouch:" + MixerName + "_Level_FV.MinEU", true);
40 cpValues[33] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("LevelPen_Max", "InTouch:" + MixerName + "_Level_FV.MaxEU", true);
41 cpValues[34] = new aaGraphic.CustomProperty/ValuePair("Tank.Label", MixerName, true);
42 graphicInfo.CustomProperties = cpValues;
43 endif;
44
45 ShowGraphic( graphicInfo );
```

Line 45 Col 28

26. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Edit Scripts**.

27. Нажмите **Save and close**.

В окне **WindowMaker**, в окне Меню вы можете заметить, что символ **Nav** не обновился. Символ обновится автоматически, когда вы запустите режим **runtime**.

Проверка того, что вы создали

Далее вы проверите **Mixer Browser** и выпадающий лист **MixerList**.

28. Нажмите **Runtime**.

Выпадающий список **ProductionList** отобразится.

29. В окне **Menu** нажмите на символ **Nav** и выберите **Mixer Browser**. Выпадающий список с миксерами отобразится.

30. В выпадающем списке **MixerList** выберите **Mixer200**.

31. Проверьте другие миксера.

32. Нажмите «**Development!**».

Лабораторная 22

Создание управляемого контекстом окна уведомлений используя ShowGraphic

Введение

В данной лабораторной вы добавите кнопку на символ **Mixer** для создания всплывающего уведомления, которое фильтрует уведомления отображая только те, которые нужны для текущего миксера.

Цели:

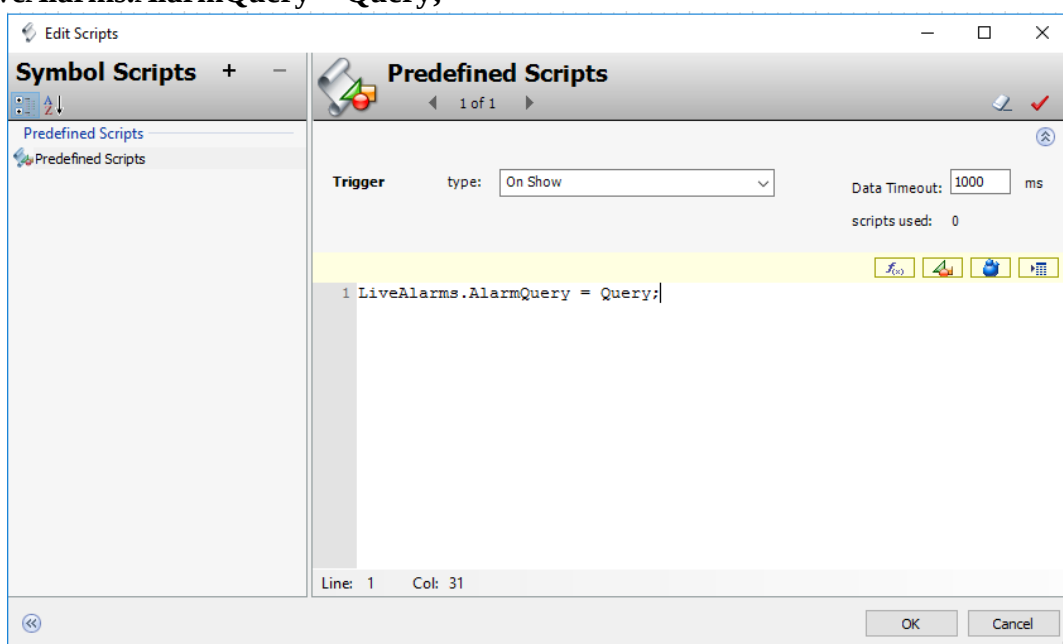
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Использовать **ShowGraphic** для создания всплывающего уведомления
- Создать всплывающее уведомление
- Использовать **HideSelf** функции
- Создавать **Action** скрипты с **On Left Click/Key/Touch Down** триггерами

Создание всплывающего уведомления

В следующих шагах вы создадите копию **CurrentAlarms** символа для создания **PopupAlarms** символа и измените его для отображения контекстных уведомлений, когда приложение открыто в режиме **runtime**.

1. В окне **WindowMaker** создайте копию символа **CurrentAlarms** и назовите копию **PopupAlarms**.
2. Нажмите дважды на **PopupAlarms** для открытия окна редактирования.
3. Удалите все кнопки на изображении.
4. Добавьте следующий **Custom Property**:
Name: Query
Data Type: String
5. На изображении нажмите правой кнопкой мыши на выберите **Scripts**.
6. В открывшемся окне **Edit Scripts** в скрипте **On Show** введите **LiveAlarms.AlarmQuery = Query;**



7. Нажмите **OK**.

8. Добавьте кнопку под элементом **Alarm Client** и измените следующие настройки:
Name: OkButton
Element Style: Intensity1
Text: OK

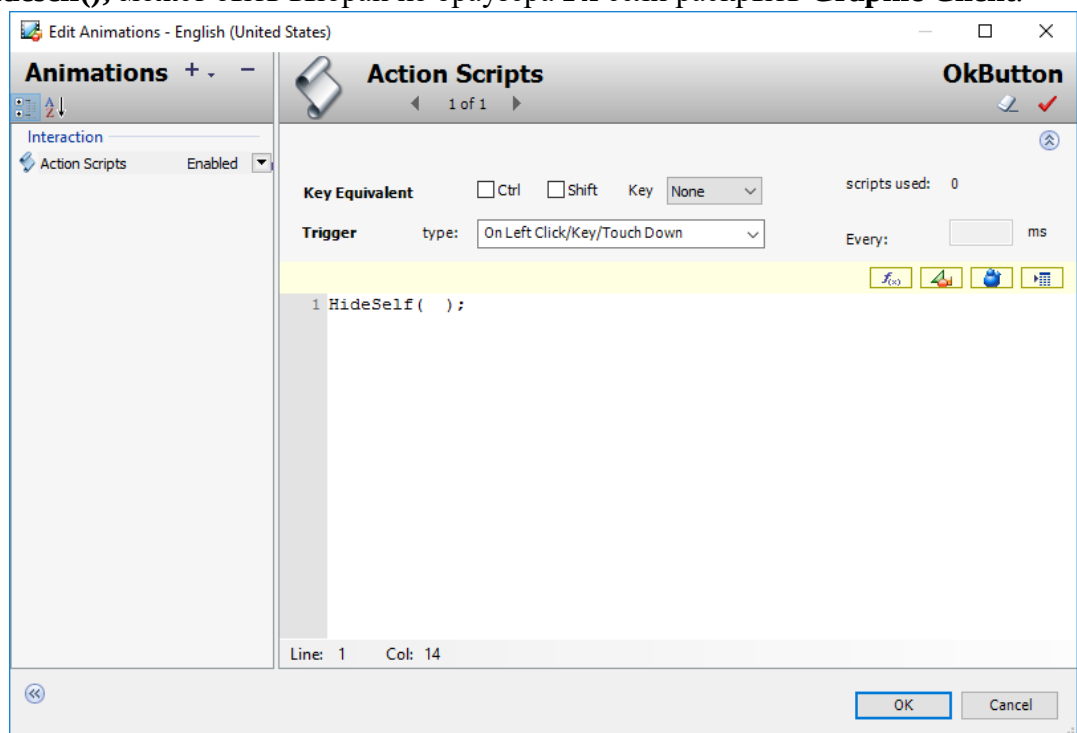
Tag	State	Node	Group	Alarm
TestTag	ACK	TestNode	\$System	
TestTag	ACK_RTN	TestNode	\$System	
TestTag	UNACK	TestNode	\$System	
TestTag	UNACK_RTN	TestNode	\$System	

< >

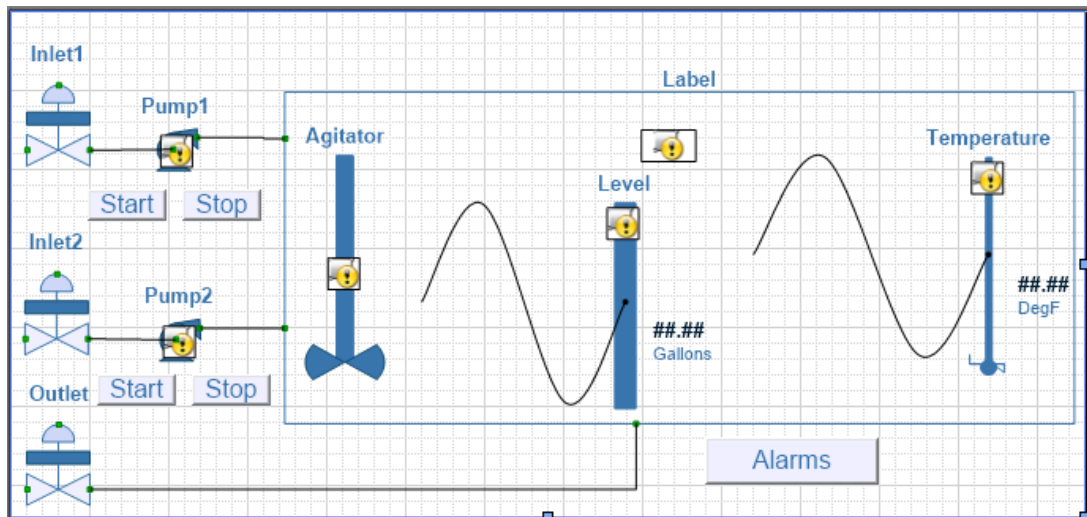
Requery

OK

9. Нажмите дважды на кнопку **OK**, чтобы открыть редактирование анимации и добавьте анимацию **Action Scripts**.
10. Настройте Action Scripts следующим образом:
Trigger: On Left Click/Key/Touch Down
Body: Hideself();
Hideself(); может быть выбран из браузера **Fx** если раскрыть **Graphic Client**.



11. Нажмите **OK**.
12. Сохраните и закройте **PopupAlarms**.
13. Откройте символ **Mixer**.
14. Добавьте кнопку под элементом **Tank** и внесите следующие изменения в настройки:
Name: AlarmsButton
Element Style: Intensity1
Text: Alarms

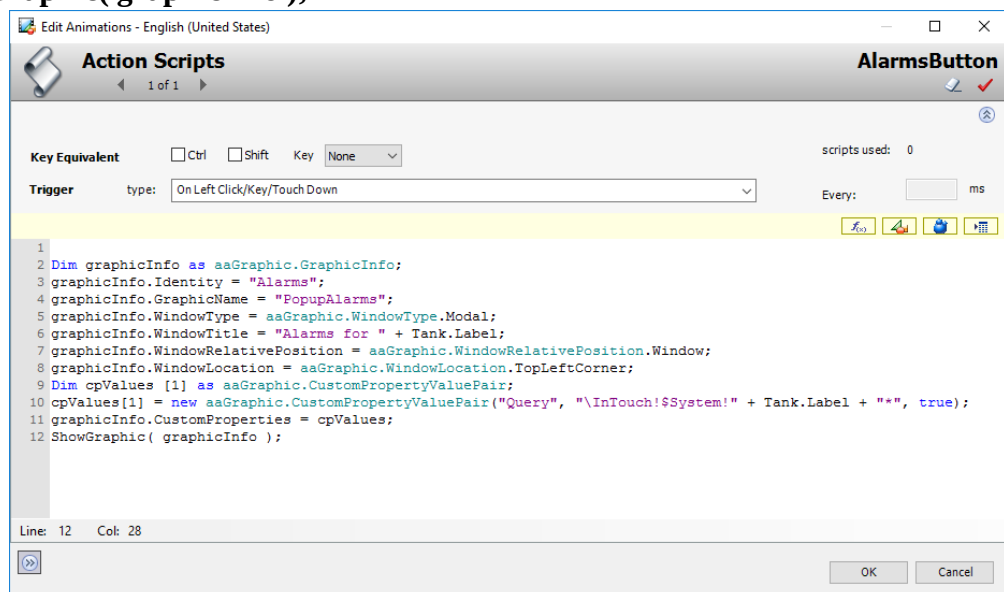


15. В списке **Elements** нажмите дважды на **AlarmsButton** и добавьте **Action Scripts** анимацию.

16. В тело скрипта вставьте следующее:

*Замечание: Вы можете скопировать текст скрипта из следующего файла:
C:/Training/Lab 22 – Creating a Context Sensitive Alarm Popup View.*

```
Dim graphicInfo as aaGraphic.GraphicInfo;
graphicInfo.Identity = "Alarms";
graphicInfo.GraphicName = "PopupAlarms";
graphicInfo.WindowType = aaGraphic.WindowType.Modal;
graphicInfo.WindowTitle = "Alarms for " + Tank.Label;
graphicInfo.WindowRelativePosition = aaGraphic.WindowRelativePosition.Window;
graphicInfo.WindowLocation = aaGraphic.WindowLocation.TopLeftCorner;
Dim cpValues [1] as aaGraphic.CustomPropertyValuePair;
cpValues[1] = new aaGraphic.CustomPropertyValuePair("Query",
"\InTouch!$System!" + Tank.Label + "*", true);
graphicInfo.CustomProperties = cpValues;
ShowGraphic( graphicInfo );
```



17. Нажмите **OK**.

18. Нажмите **Save and Close**.

Проверка того, что вы создали

Наконец, вы проверите функции окна **Alarm Popup** в режиме runtime.

19. Нажмите **Runtime**.

20. Закройте окно **Mixer Browser**.

21. Перейдите к окну **Mixer Browser**.

22. В окне **Mixer Browser** нажмите на кнопку **Alarms** для вызова окна **PopupAlarms**.

23. Попробуйте нажать в любое место вне окна **PopupAlarm**.

24. Нажмите **ОК** в окне **PopupAlarms**, чтобы закрыть данное окно.

25. Проверьте другие миксера и попробуйте нажимать кнопку **Alarms**.

26. Нажмите «**Development!**»

Лабораторная 23

Настройка и использование системы безопасности ОС

Введение

В данной лабораторной работе вы измените настройки безопасности операционной системе (ОС) в **InTouch**. Настройки безопасности ОС позволяют использовать **Active Directory** или **Local Machine** защиту для авторизации пользователей. Вы настроите пользовательский интерфейс операторов для входа в приложение, добавите уровни доступа **InTouch** в группы и введете проверку групп.

Цели:

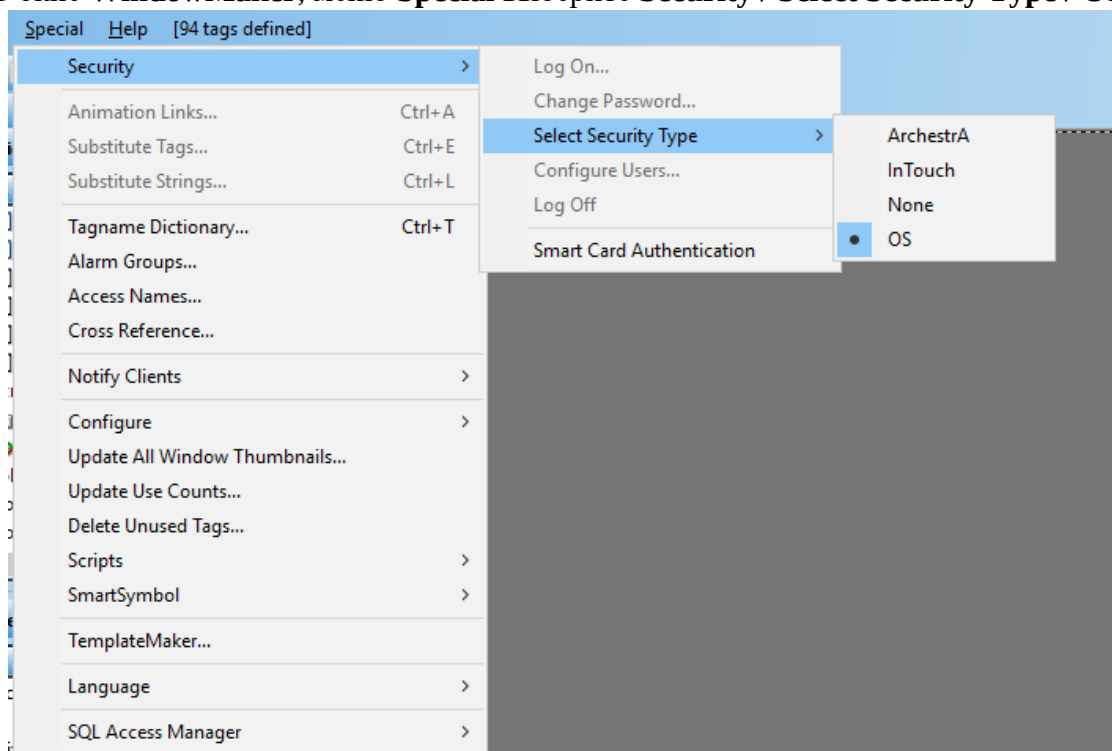
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Настройка безопасного пространства используя настройки безопасности ОС
- Использовать **Application** скрипты для настройки доступа пользователей и уровней доступа
- Использовать **Condition** скрипты для поддержки внутренних **InTouch** скриптов вызванных из **ArchestrA Graphic**
- Авторизовываться используя **PostLogonDialog()** скрипт
- Выходить из текущего пользователя используя **LogOff** скрипт

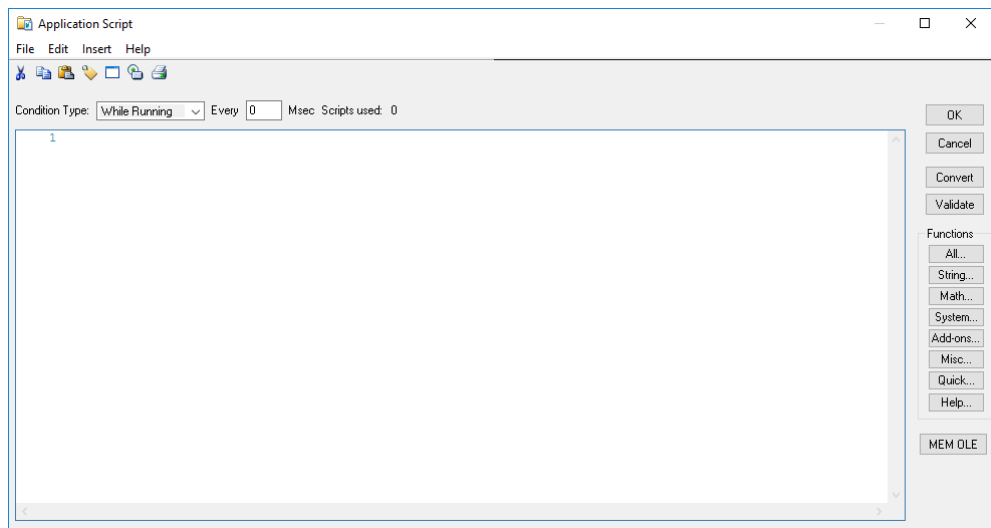
Настройка безопасности ОС

В следующих шагах вы добавите настройки безопасности ОС и создадите скрипт безопасности.

1. Закройте окно **WindowViewer**.
2. В окне **WindowMaker**, меню **Special** выберите **Security / Select Security Type / OS**.



3. В панели **Scripts** нажмите дважды на **Application**. Появится окно **Application Scripts**.



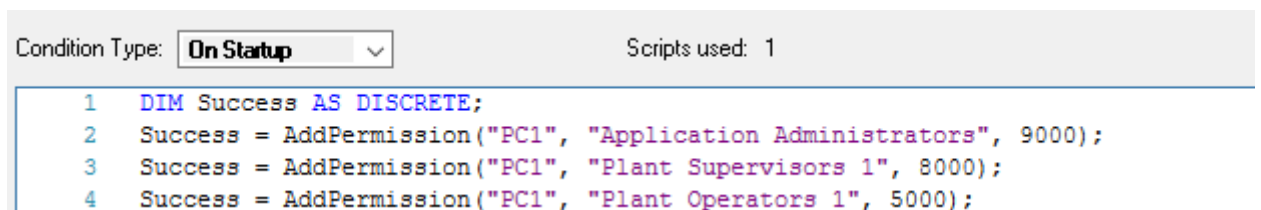
4. В выпадающем списке **Conditional Type** выберите **On Startup**.



5. В тело скрипта введите следующее:

Замечание: Данный скрипт вы можете найти в C:\Training\Lab 23 - Setting Up and Using OS Security.txt. Обратите внимание, что в файле вместо PC1 стоит CLOUD, вам необходимо заменить на PC1.

```
DIM Success AS DISCRETE;
Success = AddPermission("PC1", "Application Administrators", 9000);
Success = AddPermission("PC1", "Plant Supervisors 1", 8000);
Success = AddPermission("PC1", "Plant Operators 1", 5000);
```



Данный скрипт будет обрабатываться при запуске окна **WindowViewer**. Любые изменения в данном скрипте потребуют перезапуска окна **WindowViewer**.

6. Нажмите **OK**.
7. В **Tagname Directory** создайте тег **GroupMembership**.
8. Измените **Type** на **Memory Message**.
9. В поле **Initial Value** введите **None**.

10. Нажмите **Close**.

Отслеживание авторизации новых пользователей

11. В панели **Scripts** нажмите дважды на **Data Change**.

12. В **Tagname[field]** введите **\$Operator**.

13. В тело скрипта введите следующее:

Замечание: Данный скрипт вы можете найти в C:\Training\Lab 23 - Setting Up and Using OS Security.txt. Не забудьте заменить CLOUD на PC1.

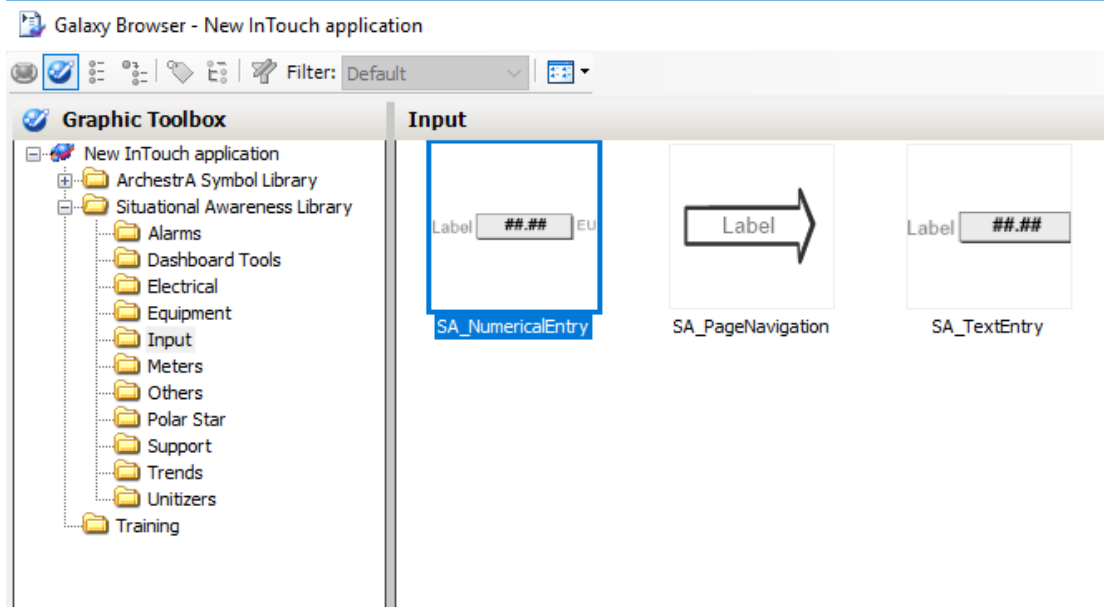
```
GroupMembership = "";
IF QueryGroupMembership( "PC1", "Plant Operators 1" ) == 1 THEN
    GroupMembership = "Operator";
ENDIF;
IF QueryGroupMembership( " PC1", "Plant Supervisors 1" ) == 1 THEN
    GroupMembership = "Super";
ENDIF;
IF QueryGroupMembership( " PC1", "Application Administrators" ) == 1 THEN
    GroupMembership = "Admin";
ENDIF;
IF $Operator == "None" THEN
    GroupMembership = "None";
```

14. Нажмите **OK**.

Создание символа авторизации пользователя

Далее вы создадите символ, который будет использоваться для авторизации, выхода из текущего пользователя и отображения тегов безопасности.

15. В окне **WindowMaker, Training** создайте новый символ, назовите его **SecurityLogon** и откройте его для редактирования.
16. Добавьте на изображение символ **Situational Awereness Library /Input/SA_NumericalEntry**.



17. Настройте его следующим образом:

Graphic	
Name	DisplayAccessLevel
Wizard Options	
Type	Output
Label	True
LabelTyp	StaticText
EngUnits	False
QualitySt	False
Outline	False
AlarmBoi	False

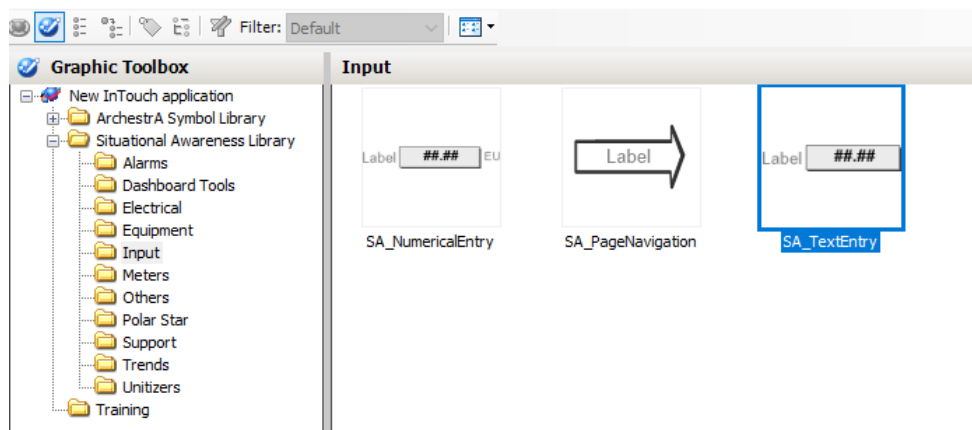
18. Настройте **Substitute strings** следующим образом:

Old	New
###.##	#
Label	Access Level

19. Нажмите правой кнопкой мыши на DisplayAccessLevel и настройте Custom Properties следующим образом:

Name	Default Value	Visibility
LabelVisible	True	Public
PV	InTouch:\$AccessLevel	Public

20. Добавьте на изображение символ **Situational Awereness Library /Input/SA_NumericalEntry**.



Расположите элемент под **DisplayAccessLevel**.

21. Измените **Properties** на следующие:

▼ Graphic	
Name	DisplayOperator
▼ Wizard Options	
Type	Output
Label	True
LabelType	StaticText
QualitySt	False
Outline	False

22. Настройте Substitute strings следующим образом:

Old	New
###.##	#
Label	Operator

23. Нажмите правой кнопкой мыши на **DisplayOperator** и настройте **Custom Properties** следующим образом:

Name	Default Value	Visibility
LabelVisible	True	Public
PV	InTouch:\$Operator	Public

24. На изображении создайте копию **DisplayOperator** и поместите копию под оригиналом.

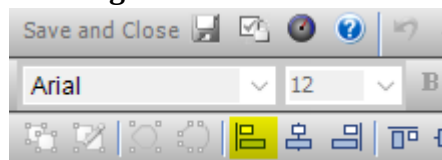
25. Назовите новый элемент **DisplayGroup**.

26. Замените **Operator** на **Group** в **Substitute Strings**.

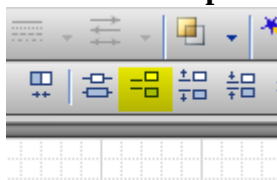
27. Замените **InTouch:\$Operator** на **InTouch:GroupMembership** в **Substitute References**.

28. Нажмите правой кнопкой мыши на изображение и нажмите **Select all** или **F2**.

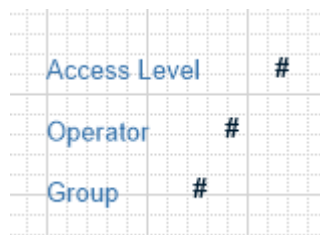
29. В панели **Alignment** нажмите **Align Left**.



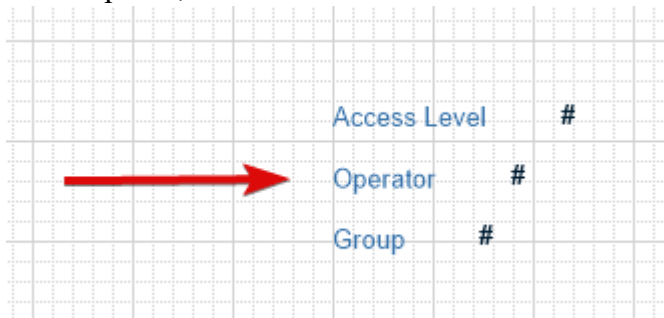
30. В панели **Alignment** нажмите **Make Vertical Spacing Equal**.



Изображение будет выглядеть следующим образом:



31. Переместите элементы правее, чтобы добавить место для кнопок.

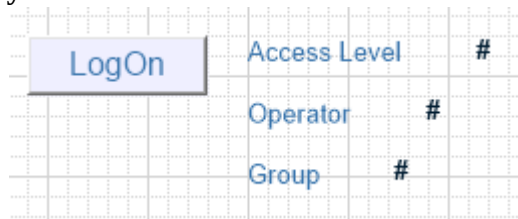


Далее вы создадите кнопки для авторизации и выхода из текущего пользователя.

32. Слева от созданных элементов нарисуйте кнопку с текстом **Log On** и внесите следующие изменения в настройки:

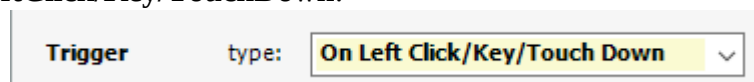
Name: ButtonLogOn

Element Style: Intensity

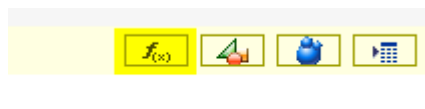


33. Нажмите дважды на **ButtonLogOn**.

34. В окне **Edit Animation** добавьте **Action Scripts** анимацию с измененным **Trigger type** на **OnLeftClick/Key/TouchDown**.

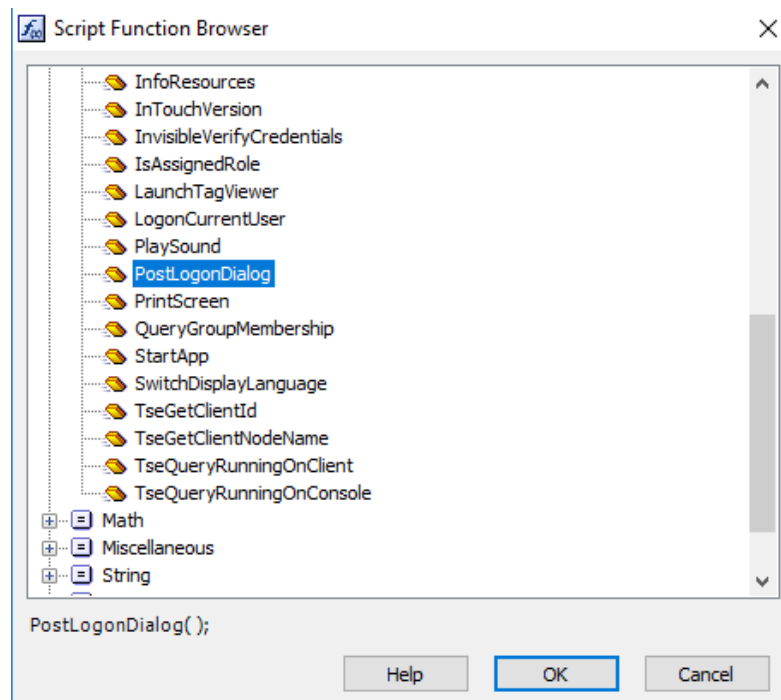


35. Нажмите на **Script Function Browser**.



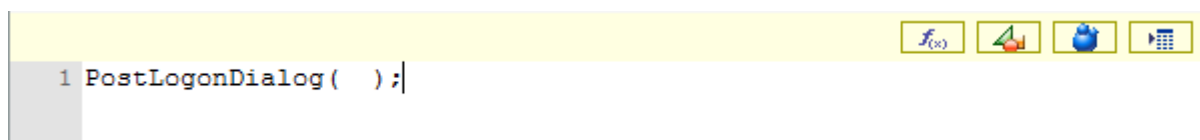
36. В **Script Function Browser** раскройте **InTouch**.

37. Проллистните вниз и выберите **PostLogonDialog**.



38. Нажмите **OK**.

PostLogonDialog(); появится в тексте скрипта.



39. Нажмите **OK**.

40. Создайте копию кнопки и поместите ее ниже оригинала.

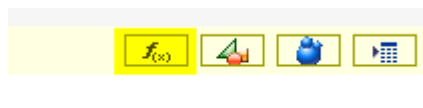
41. Назовите копию **ButtonLogOff**.

42. Замените **Log On** на **Log Off** в **Substitute Strings**.

43. Нажмите дважды на **ButtonLogOff**.

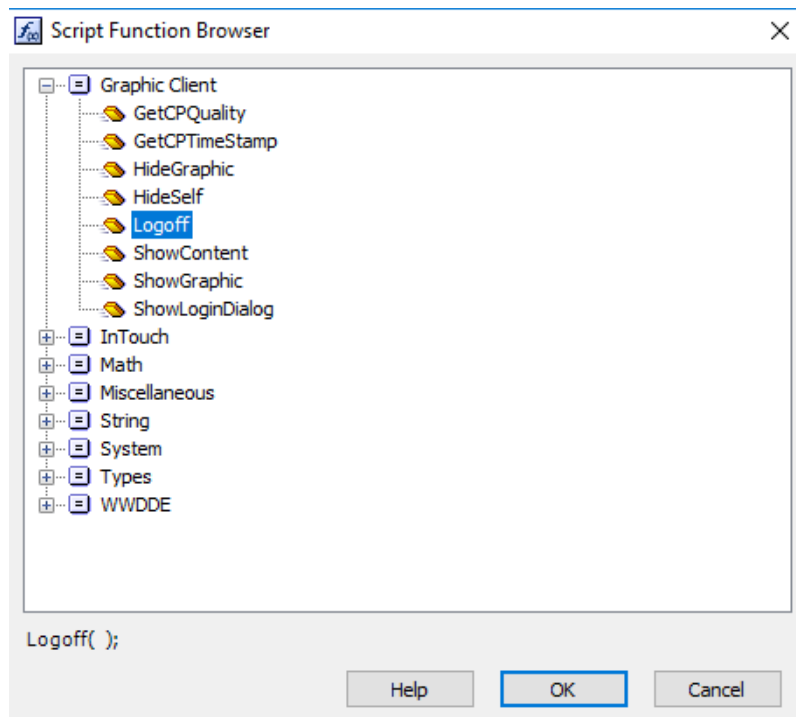
44. В окне анимации **Action Scripts** удалите весь текст.

45. Нажмите на **Script Function Browser**.



46. В **Script Function Browser** раскройте **Graphic Client**.

47. Выберите **Logoff**.



48. Нажмите **OK**.

Logoff(); появится в тексте скрипта.

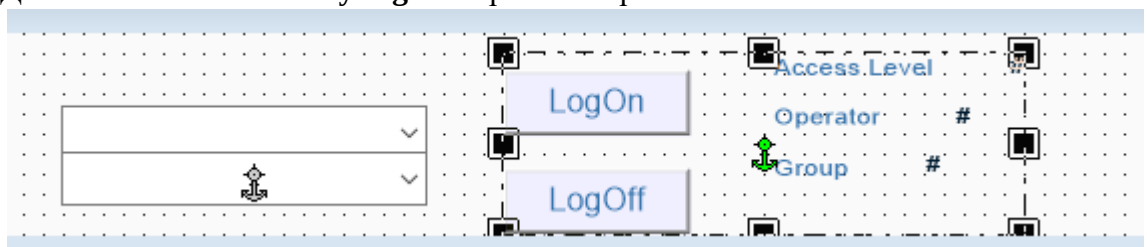


49. Нажмите **OK**.

50. Нажмите **Save and Close**.

51. В окне **WindowMaker** убедитесь, что окно **Menu** открыто.

52. Добавьте символ **SecurityLogon** с правой стороны окна **Menu**.



Проверка в режиме Runtime

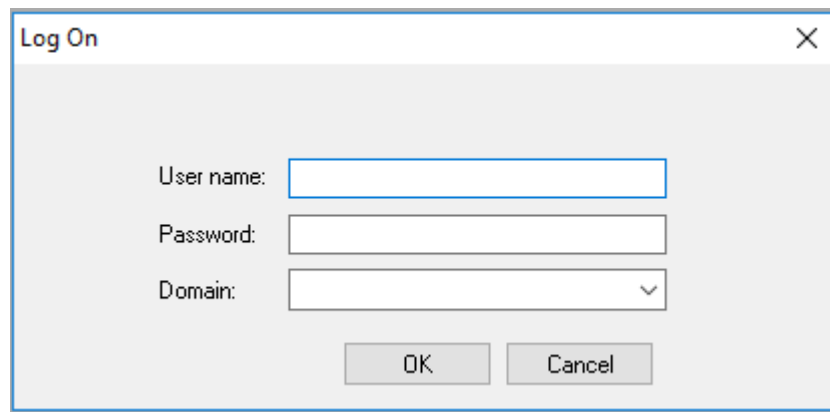
Конеч, вы проверите работу системы авторизации пользователя в режиме **runtime**.

53. Нажмите **Runtime**.



54. Нажмите кнопку **Log On**.

Появится окно авторизации.

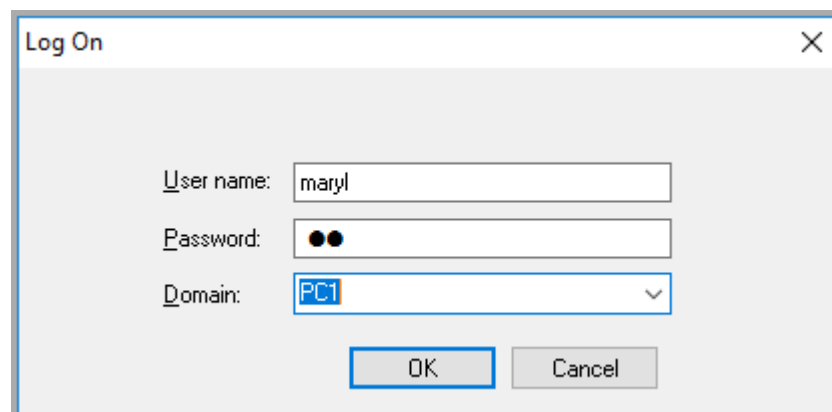
A standard Windows 'Log On' dialog box. It has a title bar with 'Log On' and a close button. The main area contains three labels: 'User name:', 'Password:', and 'Domain:'. Each label is followed by an input field. The 'User name' and 'Password' fields are text boxes, while the 'Domain' field is a dropdown menu. At the bottom, there are two buttons: 'OK' and 'Cancel'.

55. Введите следующие данные:

User name: maryl

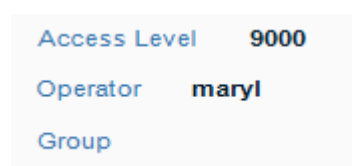
Password: ww

Domain: PC1

The 'Log On' dialog box with the data entered in the previous step. The 'User name' field contains 'maryl', the 'Password' field contains two black dots, and the 'Domain' dropdown menu shows 'PC1'. The 'OK' button is highlighted with a blue border.

56. Нажмите **OK**.

В символе **SecutityLogon** появятся данные пользователя.

A small rectangular window titled 'SecutityLogon'. It displays user information in a list-like format. The text is as follows:
Access Level 9000
Operator maryl
Group

57. Нажмите **Log Off**.

58. Нажмите «**Development!**»

Лабораторная 24

Защита вашего приложения

Введение

В данной лабораторной работе вы настроите автоматический выход и защитите ваше приложение от неавторизованного доступа. Когда ни один пользователь не авторизован вы скроете важную информацию от неавторизованных пользователей и остановите неавторизованный доступ к приложению используя различные виды скриптов. Далее вы внесете изменения в окно **Menu** и скроете меню **WindowViewer**. В итоге вы создадите скрипт, который запретит доступ к использованию специальных клавиш, включая **Win** и **Alt**.

Цели:

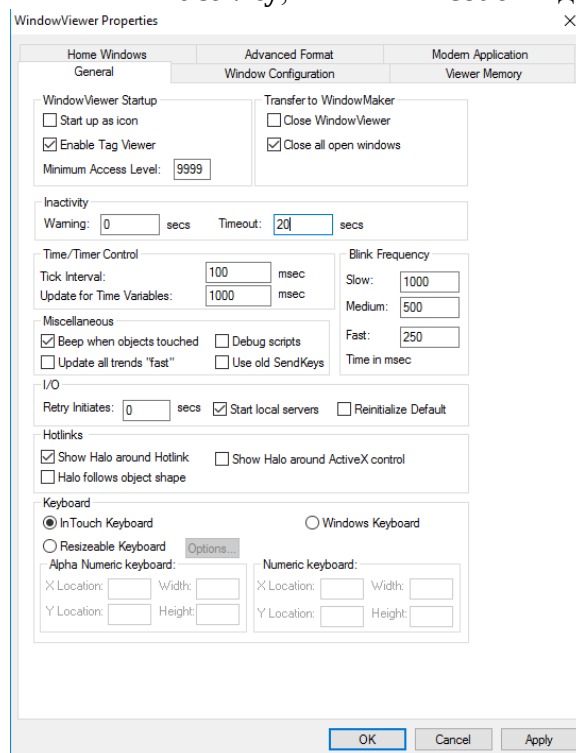
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Настраивать автоматический выход пользователей
- Давать доступ к окну навигации для авторизованных пользователей
- Скрывать меню доступа в **WindowViewer**
- Выбирать **Home Windows** для вашего приложения

Настройка автоматического выхода пользователей

В следующих шагах вы откроете настройки **WindowViewer** и настроите **Automatic Log Off**.

1. Закройте окно **Window Viewer**.
2. В окне **WindowMaker**, меню Special выберите **Configure / WindowViewer**.
3. На вкладке **General**, в области **Inactivity**, в поле **Timeout** введите **20**.



4. Нажмите **OK**.
5. Убедитесь, что открыто только окно **Menu**.

Проверка автоматического выхода пользователей

Далее вы проверите работу автоматического выхода пользователей в режиме runtime.

6. Нажмите **Runtime**.
7. Войдите в систему как **Maryl**.
8. Подождите 20 секунд пока вас автоматически не выведет из системы.
9. Нажмите «**Development!**».
10. Закройте **WindowViewer**.
11. Откройте **WindowViewer Properties** и измените **Timeout** на 0.

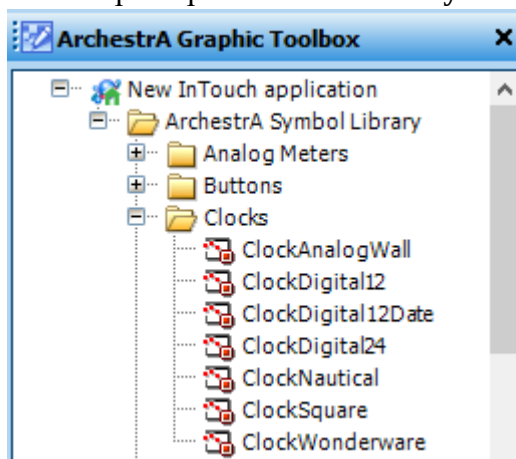
Создание окна Home

Далее вы создадите окно **Home**, чтобы заменить остальные окна в приложении.

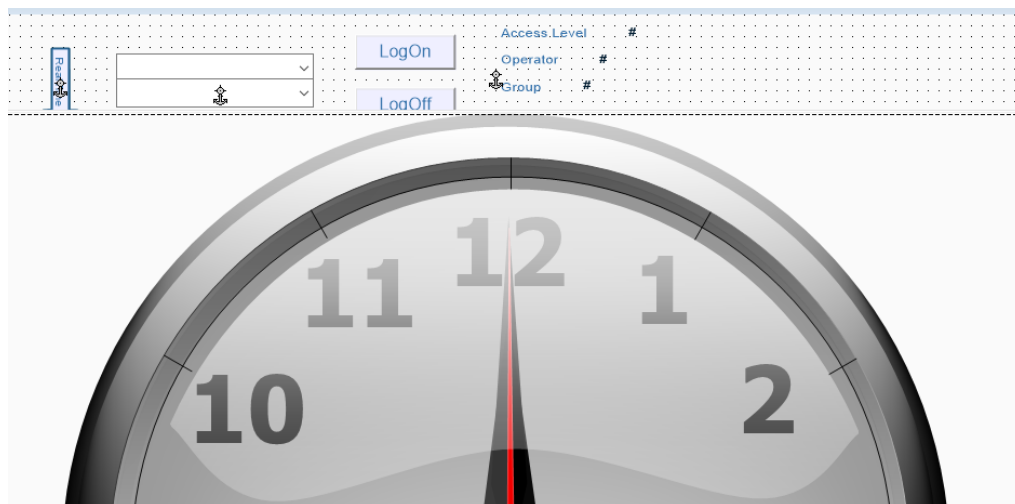
12. В окне **WindowMaker** в меню **File** выберите **New Window**.
13. Настройте новое окно следующим образом:

Name:	Home
Frame:	включено
Window Type:	Replace
Frame style:	Single
Title bar:	выключено
Size Controls:	выключено
Dimensions	
X Location:	0
Y Location:	100
Window Width:	1800
Window Height:	910

14. Нажмите **OK**.
15. В **ArchestrA Graphic Toolbox** разверните **ArchestrA Symbol Library** и **Clocks**.



16. Перетащите символ **ClockAnalogWall** на окно **Home**.



Далее вы настроите окно **Home**, которое будет отображаться, когда ни один пользователь не авторизован и восстанавливать определенный набор окон, когда пользователь авторизовывается.

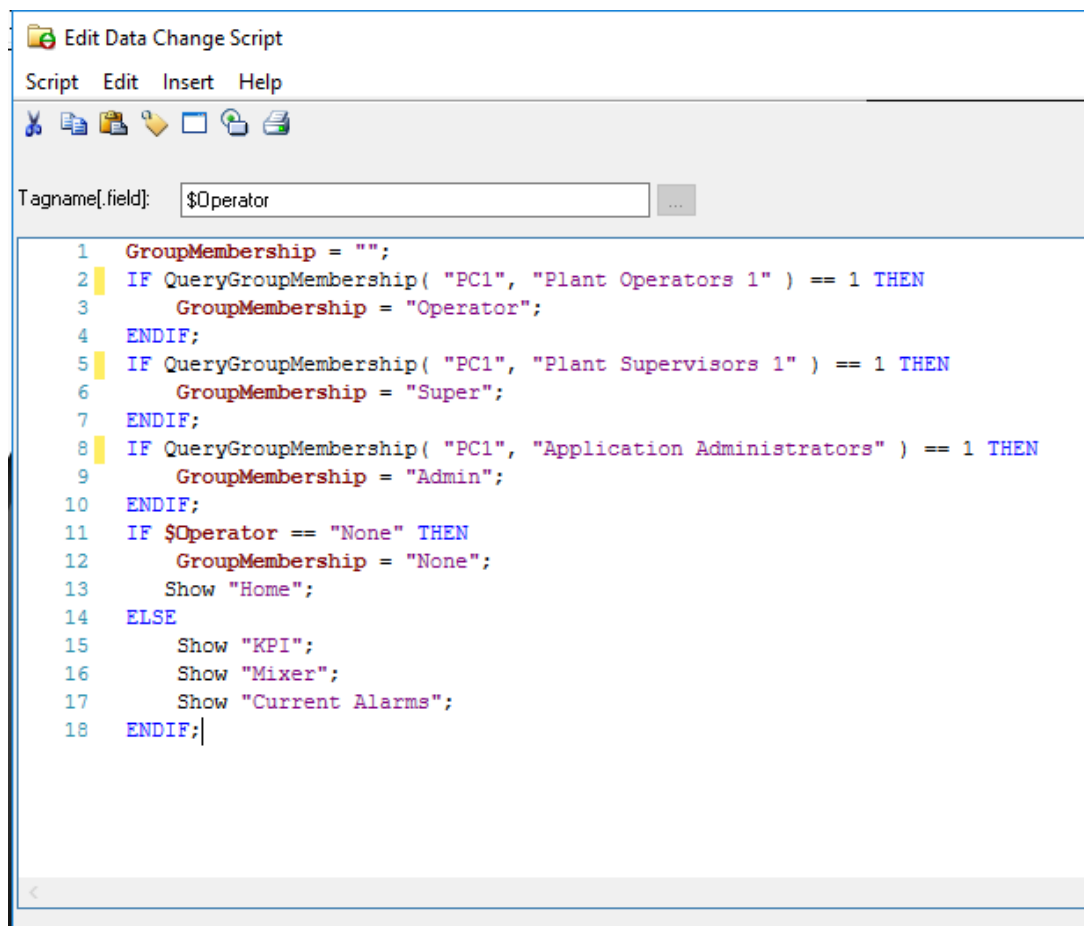
17. В панели **Scripts** раскройте **Data Change** и нажмите дважды на **\$Operator**.

18. В тело скрипта вставьте следующий скрипт начиная с линии 13.

Замечание: Вы можете скопировать данный текст из файла C:\Training\Lab 24 - Locking Down Your Application.txt

```
        Show "Home";  
    ELSE  
        Show "KPI";  
        Show "Mixer";  
        Show "Current Alarms";
```

Измененный скрипт будет выглядеть следующим образом:



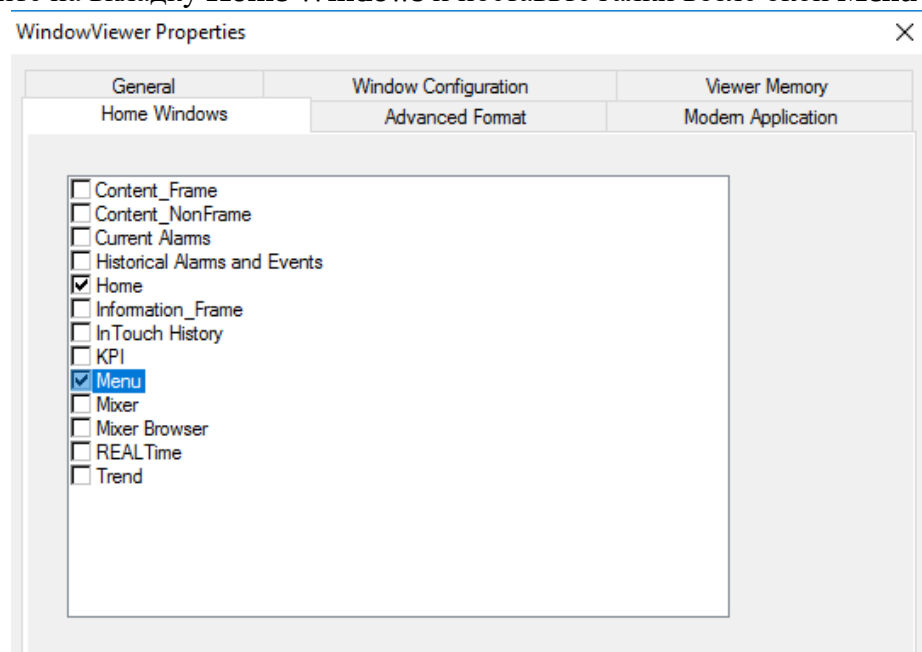
19. Нажмите **OK**.

Настройка окон Home

Далее вы настроите какие окна будут отображаться в вашем приложении после авторизации.

20. В окне **WindowMaker** откройте **WindowViewer Properties**.

21. Перейдите на вкладку **Home Windows** и поставьте галки возле окон **Menu** и **Home**.

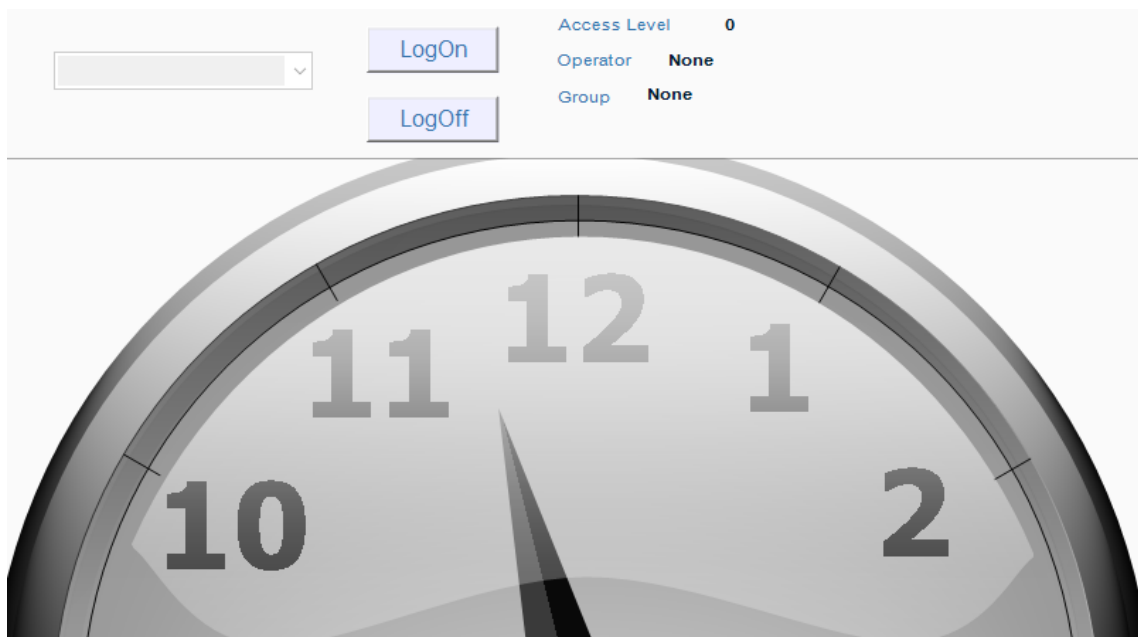


22. Нажмите **OK**.

Проверка того, что вы создали

Далее вы проверите работу окна Home в режиме runtime.

23. Нажмите **Runtime**. Будут отображаться только окна **Menu** и **Home**.



24. Войдите в систему как **maryl**. Появятся окна **KPI**, **Mixer** и **Current Alarms**.

25. Выйдите из системы нажатием кнопки **Log Off**. Появится окно **Home**.

26. В окне **Menu**, в списке **Nav** выберите **Mixer**. Обратите внимание, что, когда ни один пользователь не авторизован – окно **Mixer** открылось. Не авторизованный пользователь на данный момент может взаимодействовать с миксерами, нажимать кнопки. Данные возможности являются не правильным поведением. Далее вы добавите дополнительные настройки безопасности в приложение.

27. Нажмите «**Development!**».

Настройка безопасности для символа Nav

Далее вы добавите анимацию для символа **Nav**, которая заблокирует работу с символом, пока не авторизован пользователь с необходимым пользователем.

28. В окне **Menu** нажмите правой кнопкой мыши на **Nav** и выберите **Animation Links**.

29. Нажмите **Disable**.

30. В поле **Expression** введите **\$AccessLevel < 5000**.

31. В области **Disable State** выберите **On**.

32. Нажмите **OK**, чтобы сохранить и закрыть окно **Object Disabled -> Discrete Value**.

33. Нажмите **OK**, чтобы сохранить и закрыть окно **Animation Links**.

Проверка того, что вы создали

Далее вы проверите работу символа **Nav** в режиме runtime.

34. Нажмите **runtime**.

35. Попробуйте нажать на символ **Nav** и вы можете обратить внимание, что символ заблокирован.

36. Войдите в систему как **johnj** (Пароль: **ww**).

37. В символе **Nav** выберите **Mixer**.

Окно **Mixer** откроется.

38. Нажмите **Log Off**.

39. В меню **File** в окне **WindowViewer** выберите **Open Window**, выберите **Mixer** и нажмите **OK**.

Окно **Mixer** откроется даже в случае пользователь не авторизован. Далее вы внесете изменения, чтобы это предотвратить.

40. Нажмите «**Development!**»

Скрытие меню в окне WindowViewer

Далее вы измените окно **Menu**, чтобы скрыть меню в окне **WindowViewer**, чтобы предотвратить нажатие на это меню.

41. В панели **Windows & Scripts** нажмите правой кнопкой на **Menu** и выберите **Properties**.

42. Настройте размеры окна следующим образом:

Y Location: -40

Window Height: 140

43. Нажмите **OK**.

44. В окне **Menu** выделите все элементы

45. Поместите все элементы по середине, чтобы все помещалось.

Проверка того, что вы создали

Далее вы проверите внесенные изменения.

46. Нажмите **Runtime**. В окне **WindowViewer** теперь не отображается меню и нет возможности войти в меню **File**.

Далее проверим доступ через клавиатуру.

47. Нажмите и зажмите кнопку **Alt** и нажмите кнопку **F**. Появится подменю меню **File**.

48. Нажмите **Ctrl + Shift + Esc** и убедитесь, что вы можете открыть **Task Manager**.

Отсюда вы можете завершить любой процесс, включая **InTouch WindowViewer**.

В виртуальном пространстве на компьютере данная комбинация может не сработать. Вы можете воспользоваться вводом в **Virtualbox**.

49. Закройте **Task Manager**.

50. Нажмите «**Development!**».

Включение и выключение кнопок клавиатуры

Далее вы напишите скрипт, который закрывает доступ к определенным комбинациям клавиатуры.

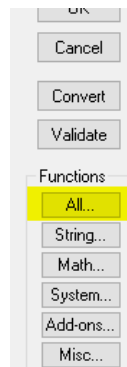
51. Закройте **WindowViewer**.

52. В окне **WindowViewer** в панели **Scripts** нажмите дважды на **Application**.

53. В выпадающем списке **Condition Type** убедитесь, что выбран **On Startup**.

54. В тело скрипта добавьте новую строку в конце.

55. В области **Functions** нажмите кнопку **All...**



56. В списке **Choose function** выберите **EnableDisableKeys**.

Abs	almSuppressSelected	APUStopQuery	HTGetLastError
Ack	almSuppressSelectedGroup	APUTranslateErrorCode	HTGetPenName
ActivateApp	almSuppressSelectedPriority	ArcCos	HTGetTimeAtScooter
AddPermission	almSuppressSelectedTag	ArcSin	HTGetTimeStringAtScooter
almAckAll	almSuppressTag	ArcTan	HTGetValue
almAckDisplay	almUnselectAll	AttemptInvisibleLogon	HTGetValueAtScooter
almAckGroup	almUnsuppressAll	ChangePassword	HTGetValueAtZone
almAckPriority	AnnotateLayout	ChangeWindowColor	HTScrollLeft
almAckRecent	APUFindAlarmGroupInstance	Cos	HTScrollRight
almAckSelect	APUFindFileInstance	DateTimeGMT	HTSelectTag
almAckSelectedGroup	APUFindPrinterInstance	DialogStringEntry	HTSetPenName
almAckSelectedPriority	APUGetAlarmGroupText	DialogValueEntry	HTUpdateToCurrentTime
almAckSelectedTag	APUGetConfigurationFilePath	DText	HTZoomIn
almAckTag	APUGetInstanceCount	EnableDisableKeys	HTZoomOut
almDefQuery	APUGetPrinterJobCount	Exp	InfoAppActive
almMoveWindow	APUGetPrinterName	FileCopy	InfoAppTitle
almQuery	APUGetPrinterStatus	FileDelete	InfoDisk
almSelectAll	APUGetQueryAlarmState	FileMove	InfoFile
almSelectGroup	APUGetQueryFromPriority	FileReadFields	InfoInTouchAppDir
almSelectionCount	APUGetQueryProcessingState	FileReadMessage	InfoResources
almSelectItem	APUGetQueryToPriority	FileWriteFields	Int
almSelectPriority	APUInstanceUsed	FileWriteMessage	InTouchVersion
almSelectTag	APUSetAlarmGroupText	GetAccountStatus	InvisibleVerifyCredentials
almSetQueryByName	APUSetQueryAlarmState	GetNodeName	IODisableFailover
almShowStats	APUSetQueryFromPriority	GetPropertyD	IOForceFailover
almSuppressAll	APUSetQueryToPriority	GetPropertyI	IOGetAccessNameStatus
almSuppressDisplay	APUSetTimeoutValues	GetPropertyM	IOGetActiveSourceName
almSuppressGroup	APUStartInstance	GetWindowName	IOGetApplication
almSuppressPriority	APUStartQuery	Hide	IOGetNode
almSuppressRetain	APUStopInstance	HideSelf	IOGetTopic

EnableDisableKeys(AltKey,EscKey,WinKey); вставится в поле скрипта.

57. Измените строку следующим образом:

EnableDisableKeys(1,0,1);

Condition Type: **On Startup**
Scripts used: 1

```

1  DIM Success AS DISCRETE;
2  Success = AddPermission("PC1", "Application Administrators", 9000);
3  Success = AddPermission("PC1", "Plant Supervisors 1", 8000);
4  Success = AddPermission("PC1", "Plant Operators 1", 5000);
5  EnableDisableKeys(1,0,1);

```

*Замечание: для данной функции значение 1 отключает кнопку, а 0 включает. Данная строка выключает кнопку **ALT** и **WIN** на клавиатуре.*

58. Нажмите **OK**.

Далее вы создадите **Data Change** скрипт.

59. В панели Scripts нажмите правой кнопкой мыши на **Data Change** и выберите **New**.

60. В **Tagname[field]** замените **<Tagname>** на **\$AccessLevel**.

61. В поле скрипта замените текст на следующий:

Замечание: Вы можете скопировать данный текст из файла C:\Training\Lab 24 - Locking Down Your Application.txt

```

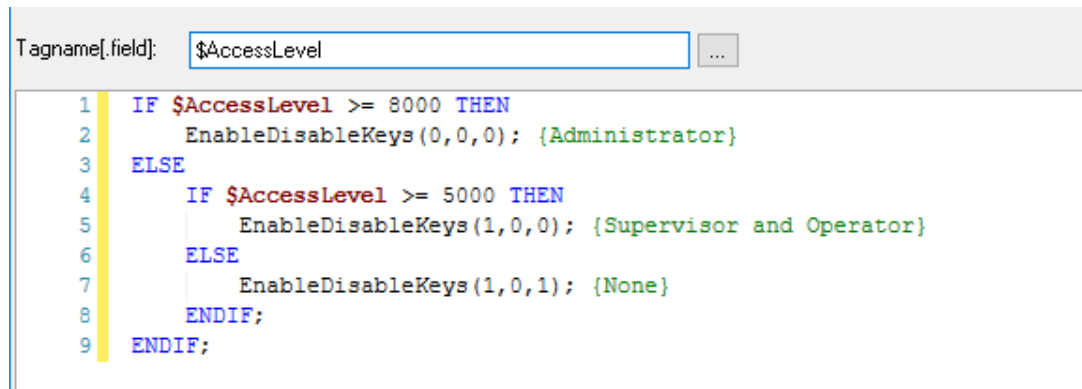
IF $AccessLevel >= 8000 THEN
    EnableDisableKeys(0,0,0); {Administrator}
ELSE

```

```

IF $AccessLevel >= 5000 THEN
    EnableDisableKeys(1,0,0); {Supervisor and Operator}
ELSE
    EnableDisableKeys(1,0,1); {None}
ENDIF;
ENDIF;

```



Данный скрипт включает кнопки **Alt**, **Esc** и **WIN** для пользователей, у которых уровень доступа больше или равен 8000. Пользователи с уровнем доступа меньше 8000, но больше 5000 получают доступ к кнопке **WIN**.

62. Нажмите **OK**.

Проверка того, что вы создали

Наконец, вы проверите работу клавиш на клавиатуре в режиме runtime.

63. В окне WindowMaker убедитесь, что открыты только Menu и Home.
64. Нажмите Runtime.
65. Нажмите Alt+F. Обратите внимание, что меню File больше не появляется.
66. Нажмите Ctrl+Shift+ ESC. Убедитесь, что Task manager не запускается.
(комбинация может быть другой).
67. Нажмите WIN. Убедитесь, что вы не можете открыть меню Пуск.
68. Войдите как один или несколько пользователей таких как johnj, karent или maryl и повторите проверки с Alt + F, Ctrl + Shift + Esc и Win.
69. Нажмите «Development!»

Лабораторная 25

Создание резервной копии и восстановление Modern InTouch приложения

Введение

В данной лабораторной работе вы закроете окно **WindowMaker** и создадите резервную копию вашего приложения на жестком диске. После вы восстановите резервную копию.

Цели:

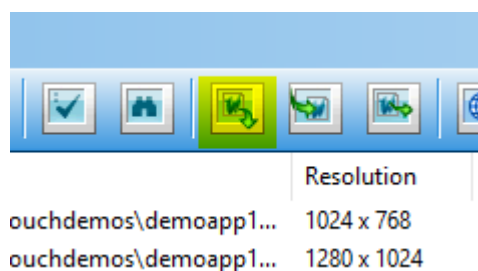
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Создавать резервную копию вашего **InTouch** приложения
- Восстанавливать ваше **InTouch** приложение

Сохранение вашего приложения

В следующих шагах вы воспользуетесь **InTouch Application Manager** для создания резервной копии вашего приложения.

1. Закройте окно **WindowViewer** и **WindowMaker**.
2. Откройте **InTouch Application Manager**.
3. Убедитесь, что ваше приложение выбрано в списке.
4. Нажмите кнопку **Export** на панели инструментов.

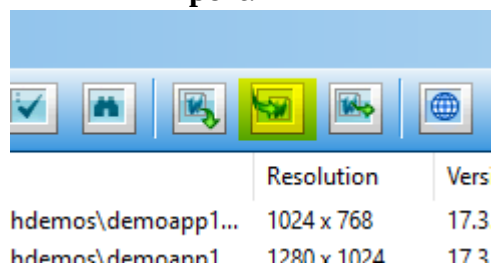


5. В окне **Export InTouch Application** выберите путь до вашего приложения и нажмите **Save**. Спустя время в папке с вашим приложением появится файл “Имя_Вашего_Приложения.aaPKG”. Откройте проводник и убедитесь в этом.
6. Закройте проводник.

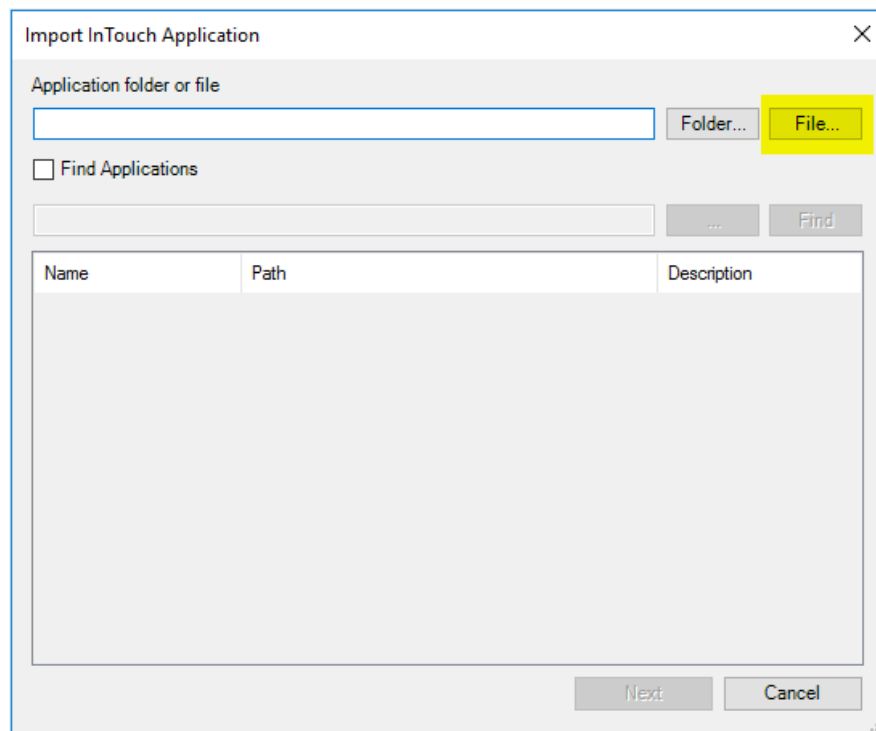
Восстановление вашего приложения

В следующих шагах вы воспользуетесь **InTouch Application Manager** для восстановления вашего приложения.

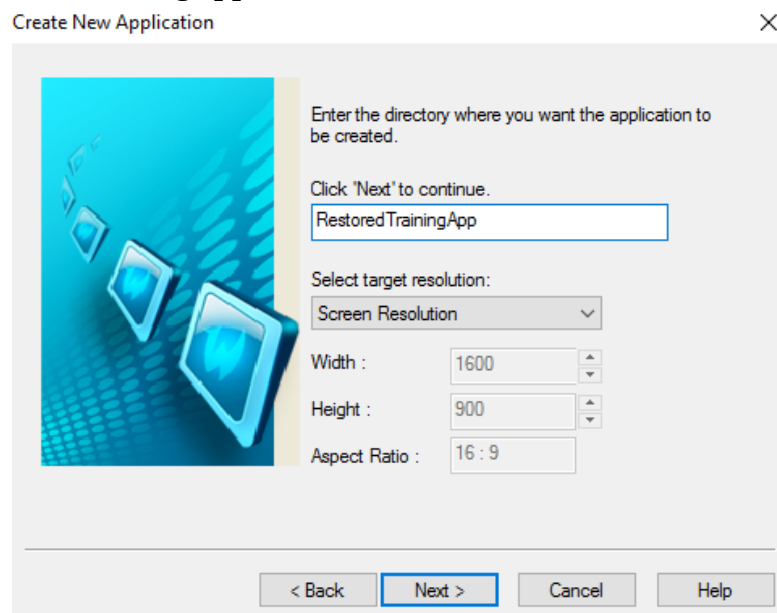
7. На панели инструментов нажмите **Import**.



8. В окне **Import InTouch Application** нажмите **File**.



9. Укажите путь к вашей резервной копии “Имя_Вашего_Приложения.aaPKG”.
10. Нажмите **Next**. Появится окно **Create New Application**.
11. Оставьте расположение по умолчанию и нажмите **Next**.
12. Введите **RestoredTrainingApp**.

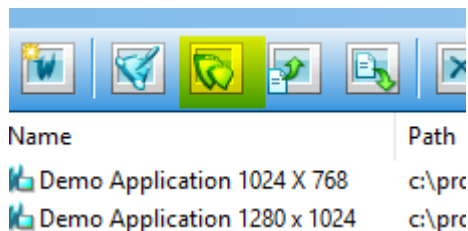


13. Выберите подходящий размер окна и нажмите Next.
14. В поле **Name** и **Description** введите **Restored Training Application (Ваша фамилия на англ.)**
15. Нажмите **Finish**. Появится окно с изображением прогресса создания приложения. Процесс может занять некоторое время.

Восстановление вашего приложения

Наконец вы проверите работу восстановленного приложения и убедитесь, что настройки окна **Home** остались на месте.

16. Выберите ваше приложение в окне **InTouch Application Manager** и нажмите **WindowViewer**.



17. Убедитесь, что открытое приложение содержит окна **Home** и **Menu**.
18. Закройте окно **WindowViewer**.
19. Откройте **InTouch Application Manager**.
20. Нажмите дважды на ваше приложение, чтобы открыть оригинал в **WindowMaker**.
21. В окне **Windows to Open** убедитесь, что выбрано только окно **Menu** и нажмите **OK**.

Лабораторная 26

Дистрибуция InTouch приложения

Введение

В данной лабораторной работе вы настроите **Network Application Development (NAD)**, чтобы создать копию вашего приложения в **Production** узел, идентичный тому, что оператор будет использовать на предприятии. Далее вы внесете изменения в приложения и рассмотрите, как изменения влияют на **Production** узел.

Цели:

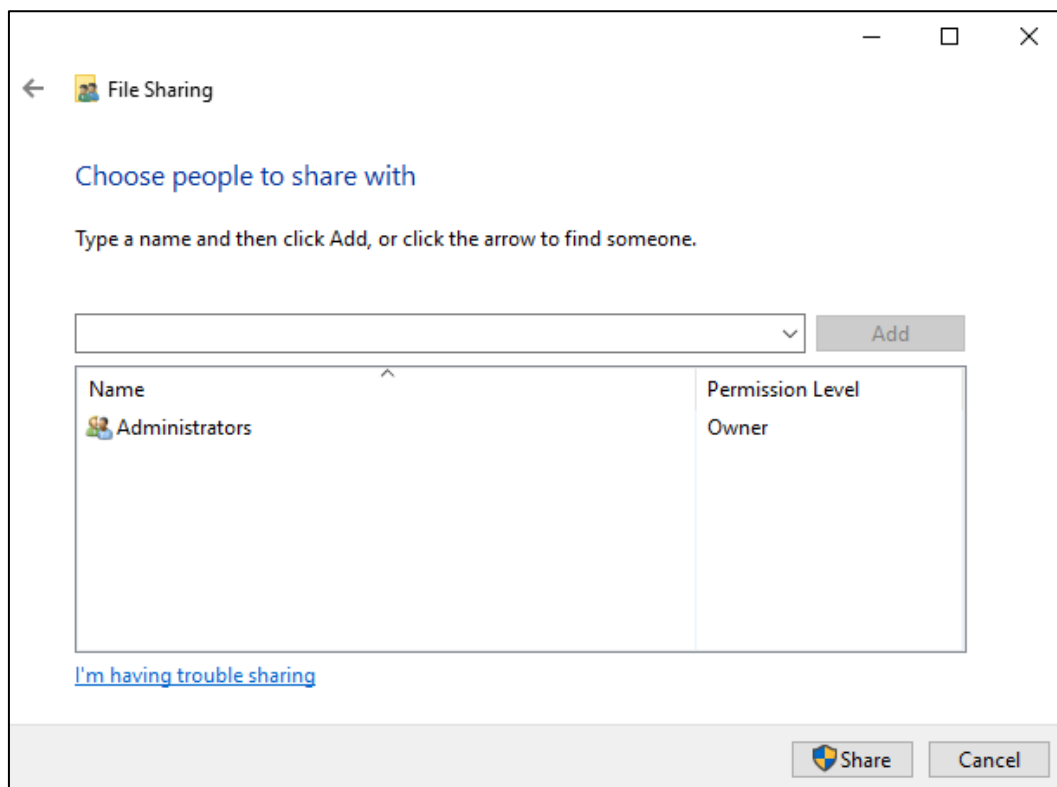
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Настроить как **WindowViewer** будет получать обновления приложения
- Настраивать **NAD** в **Production** узле
- Распространять ваше приложение в **Production** узле
- Уведомлять клиент об изменениях

Поделитесь папкой вашего приложения

В следующих шагах вы поделитесь папкой вашего приложения в узле **Engineering**, таким образом, чтобы к ней был доступ из узла **Production**.

1. Откройте **Windows Проводник** и перейдите к диску **C:/Training**.
2. Нажмите правой кнопкой на папку вашего приложения и выберите **Share with / Specific people**. Появится окно **File Sharing**.

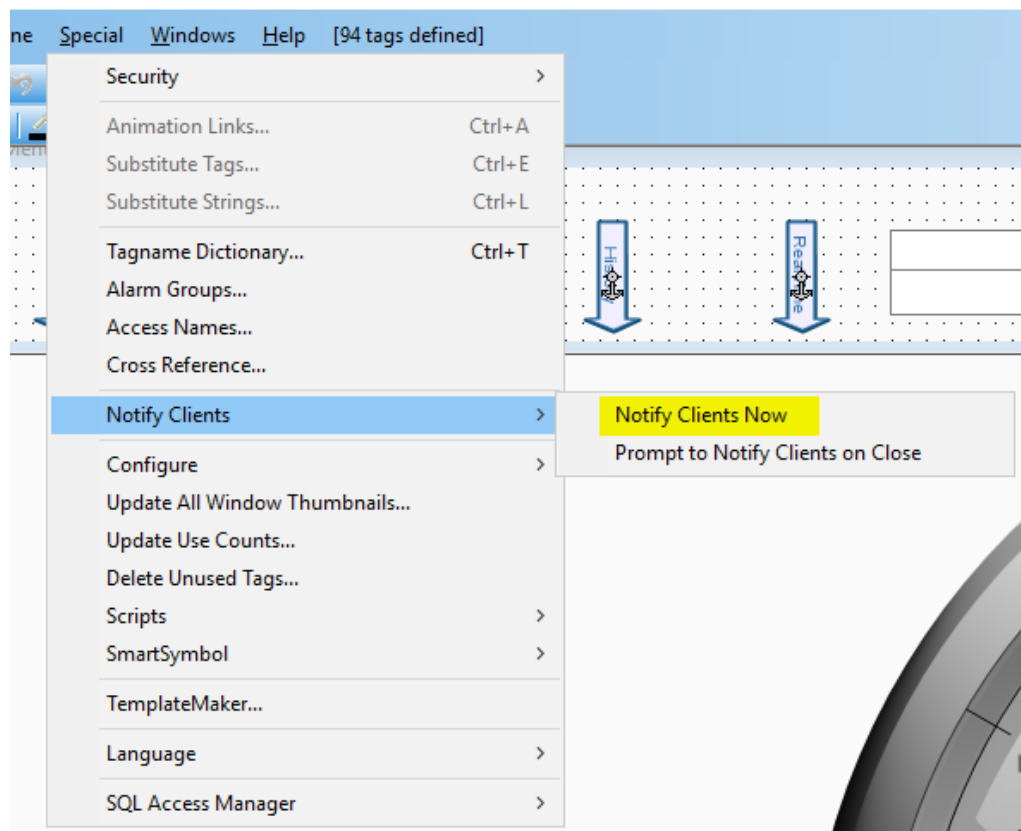


3. Нажмите **Share**. Появится окно с подтверждением.
4. Нажмите **Done**.
5. Закройте **Windows Проводник**.

Настройка визуализации станции

В следующих шагах вы уведомите клиенты из **WindowMaker** о необходимости подготовить приложение к переходу в узел Production, который представляет собой рабочее место, используемое пользователями **HMI**. Далее вы переключитесь на Production узел и настроите **NAD** для загрузки копии приложения и его запуска.

6. В окне **WindowMaker**, меню Special выберите **Notify Clients / Notify Clients Now**.

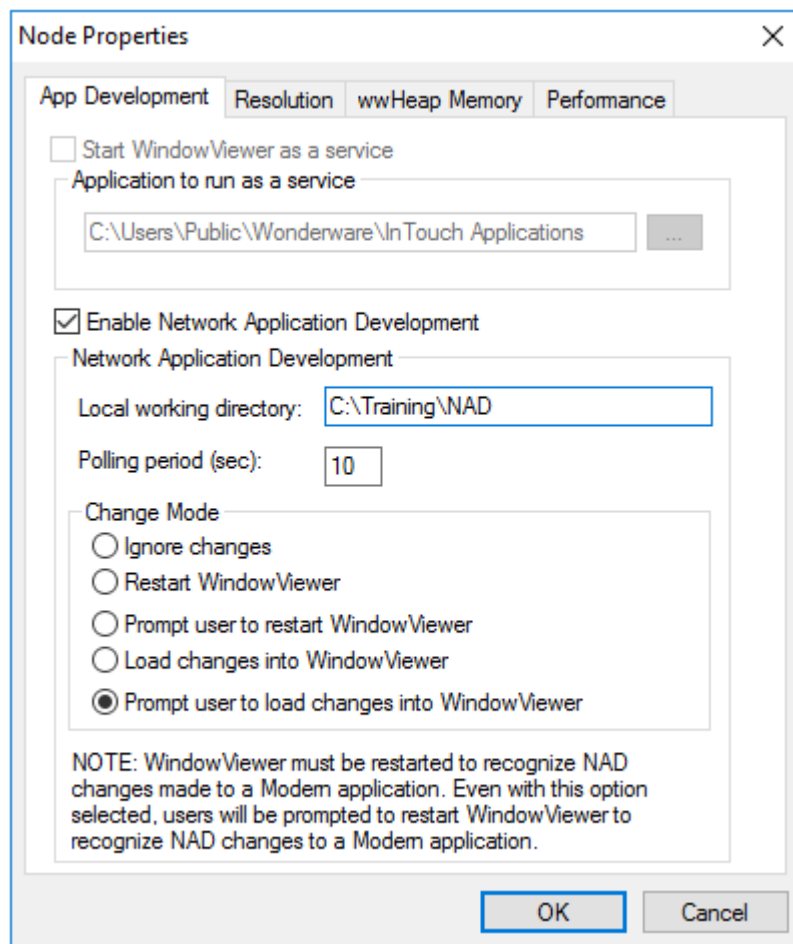


Переключатель **Prompt to Notify Clients on Close**, когда включен, будет автоматически напоминать вам уведомить клиентов, когда **WindowMaker** закрыт.

7. Переключитесь на **Production** узел.
8. Откройте **InTouch Application Manager**.
9. В появившемся окне нажмите **Next**.
10. В поле **Starting directory** выберите **C:/Training/(Ваше приложение)** и нажмите **Finish**.
11. В панели инструментов нажмите **Node Properties**.



12. Нажмите **Enable Network Application Development**.
13. В области **Network Application Development**, в поле **Local working directory** введите **C: \Training \NAD**.
14. Измените **Change mode** на **Prompt user to restart WindowViewer**.



15. Нажмите **OK**.

16. В панели инструментов нажмите кнопку **Find**.



17. Введите **\\PC1\Training\ (Ваше приложение) **. Где **PC1** это **Engineering** узел.

18. Нажмите **OK**. Ваше приложение будет добавлено в список.

19. Убедитесь, что ваше приложение выбрано.

20. На панели инструментов нажмите **WindowViewer**.

Поделитесь папкой вашего приложения

Наконец вы измените приложение в **Engineering** узле и уведомите **Production** узел об этих изменениях.

21. Переключитесь на **Engineering** узел.

22. В окне **WindowMaker** измените цвет окна **Menu** на светло-голубой.

23. Нажмите **Save All Windows**.

24. В меню **Special** выберите **Notify Clients / Notify Clients Now**.

25. Переключитесь на **Production** узел.

26. В появившемся окне нажмите **Yes**.

27. Когда **WindowViewer** откроется заново убедитесь, что окно **Menu** поменяет цвет.

28. Переключитесь на Engineering узел.
29. В окне **WindowMaker** поменяйте цвет **Menu** на любой другой.
30. Нажмите **Save All Windows**.
31. Закройте **Close WindowMaker**.
32. В появившемся окне нажмите **Yes**.
33. Переключитесь на **Production node**.
34. В окне **WindowViewer** в появившемся окне нажмите **Yes**. **WindowViewer** перезапустится и покажет внесенные изменения.
35. Переключитесь на **Engineering** узел.

Лабораторная 27

Применение Web клиента

Введение

В данной лабораторной работе вы включите сервер **Web** клиента, который предоставляет доступ к функциям **Web** клиента. В наборе **ArchestrA Graphic Toolbox** вы создадите папку и символ **Home** для **Web** клиента.

Цели:

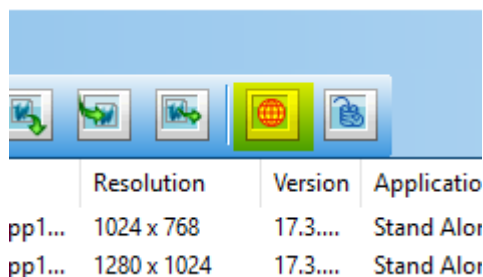
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Включать **Web** клиент
- Настраивать основную папку для **Web** клиента
- Настраивать основной символ для **Web** клиента
- Использовать быстрое переключение, чтобы открывать **Web** клиент в стандартном браузере
- Использовать режимы просмотра в **Web** клиенте
- Переключаться между различными символами используя **Web** клиент
- Использовать **Navigation** поиск
- Использовать **Hyperlink** анимации для вызова специальных символов
- Вносить изменения в **WindowMaker** и наблюдать автоматическое обновление в **Web** клиенте

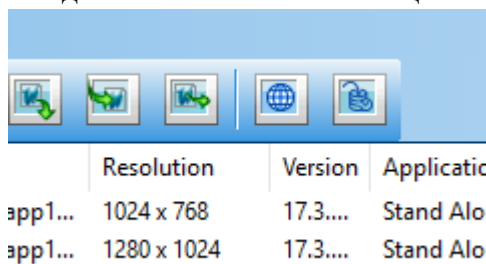
Включение и запуск Web клиента

В следующих шагах вы включите **Web** клиент и запустите хостинг сайта, далее вы воспользуетесь быстрым переключением **Web Client** в окне **WindowMaker** для старта **Web** клиента.

1. Откройте **InTouch Application Manager**.
2. Нажмите кнопку **Enable Web Client**.

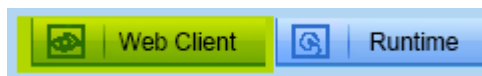


Когда **Web** клиент включен данная кнопка поменяет цвет на синий.

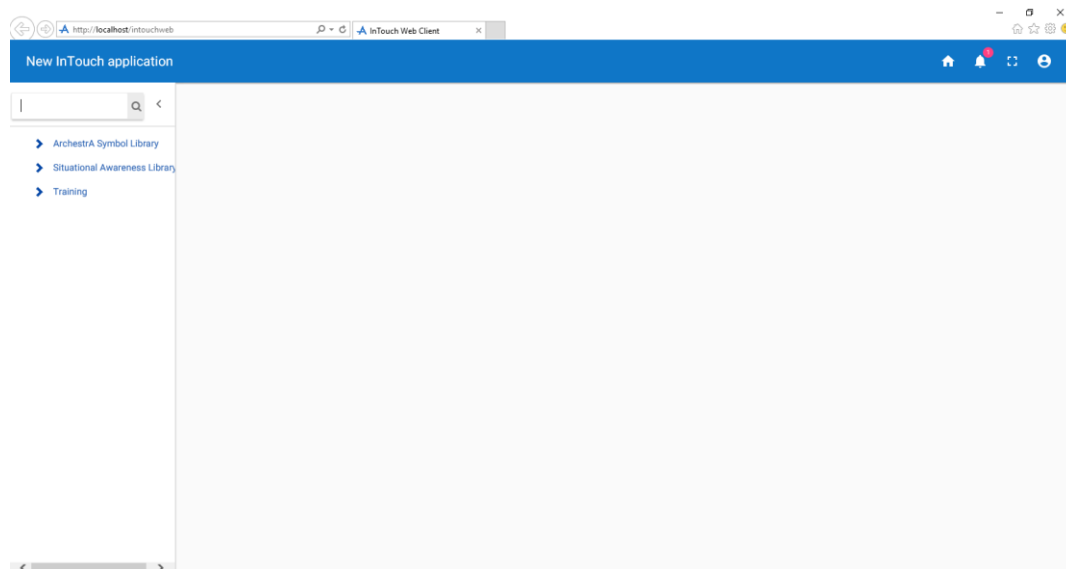


3. Убедитесь, что ваше приложение выделено и нажмите **WindowMaker**.
4. В окне **Windows to Open** нажмите **OK**.

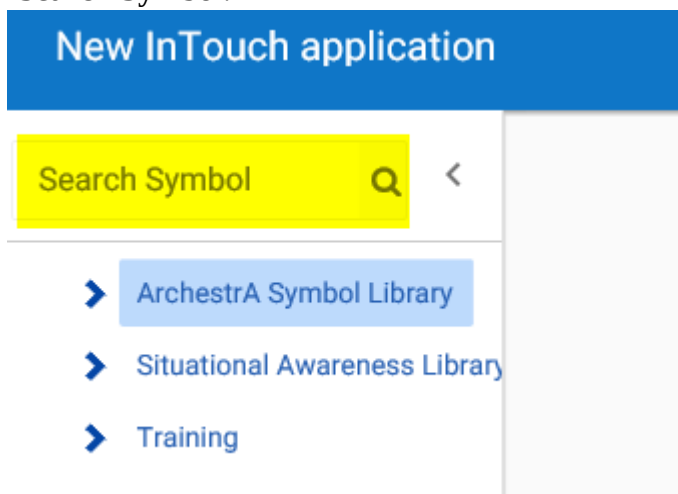
5. Нажмите **Runtime**, чтобы открыть **WindowViewer**. Таким образом мы создали данные для **Web** клиента.
6. Нажмите «**Development!**».
7. Нажмите **Web Client**.



Спустя момент откроется веб браузер



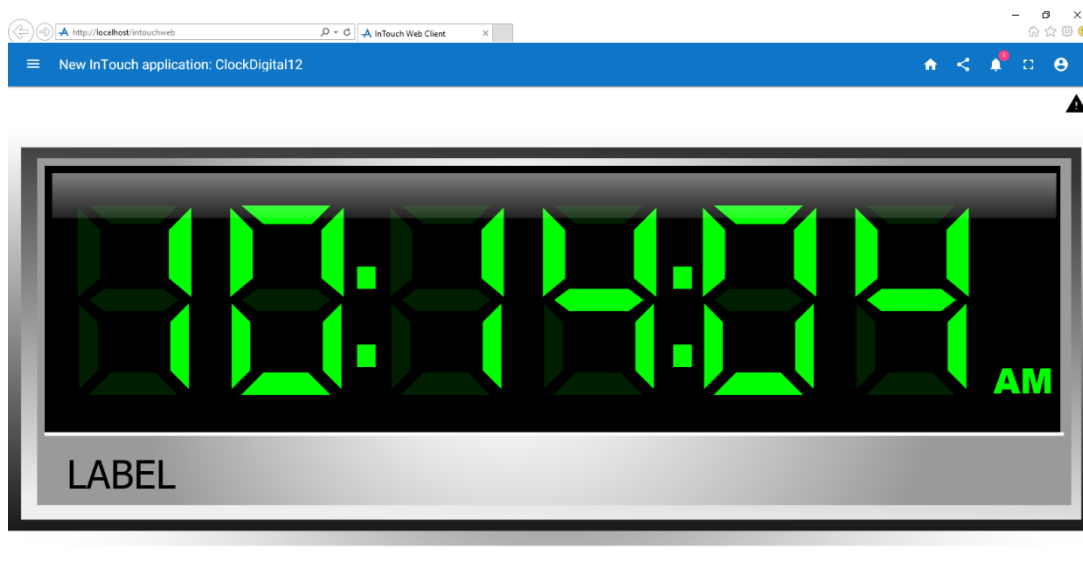
8. Нажмите на поле **Search Symbol**.



9. Введите **Clock**.
10. В списке результатов выберите **Clock Digital12**.



Символ добавится в окно. Обратите внимание, что используются стандартные обозначения из библиотеки **ArchestrA Graphic**.



Настройка Web Client Root Folder и Home Symbol

Далее вы воспользуетесь **Web Client Root Folder** и **Web Client Home Symbol**, чтобы Web клиент мог использовать только то, что было создано в лабораторных.

11. Закройте веб браузер.
12. В окне **WindowMaker, ArchestrA Graphic Toolbox** нажмите правой кнопкой на **intouch training application** и выберите **Set Web Client Root Folder**.
13. Раскройте **intouch training application** и нажмите правой кнопкой мыши на **KPI** и выберите **Set Web Client Home Symbol**.
14. Нажмите **Web Client**. Спустя момент вы увидите окно **KPI** в веб браузере.
15. Нажмите на **Web** клиент меню.



В списке будет отображаться только то, что хранится в папке, которая стоит как **Web Client root Folder**.

16. Закройте веб браузер.

Добавление символов в Root папку

Далее вы перетащите символы в **Root** папку и добавите их в **Web** клиент.

17. В окне **WindowMaker, ArchestrA Graphic Toolbox** разверните **Training**.
18. Перетащите **Mixer** и **Current Alarms** символы в **intouch training application**.
19. Нажмите **Web Client**.
20. В меню **Web Client** нажмите **Mixer**. Появится окно **Mixer**.

Использование инструментов Pan и Zoom в Web клиенте

Далее вы воспользуетесь инструментами **Zoom** и **Pan** в браузере.

21. С зажатой кнопкой **Ctrl**, с наведенной мышкой на символ **Mixer** покрутите колесико мыши для увеличения изображения.
22. С наведенным курсором на символ **Mixer** схватите изображение и потяните в любую сторону.
23. Покрутите колесико мыши, чтобы убрать увеличение.
24. Нажмите кнопку **Home**.



Появится символ **KPI**.

25. В **Web Client** нажмите **Current Alarms** символ. Вы можете обратить внимание, что кнопки не работают, так как **Web** клиент их не поддерживает.

Отображение не поддерживаемых функций в Web клиенте

Далее вы увидите список не поддерживаемых функций в **web** браузере.

26. Нажмите на иконку **Unsupported Features**.



Появится список не поддерживаемых функций.

The following features are not yet supported

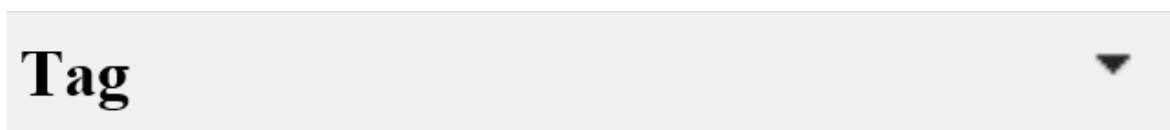
Graphical Element	Element Type	Animation / Property	Unsupported feature
LIVEALARMS	AlarmClientElement	FlashUnackAlarms	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	FirstSortCriteria	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	SecondSortCriteria	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	ThirdSortCriteria	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	FourthSortCriteria	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	QueriesAndFilters	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	TimeSettings	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	ShowStatusBar	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	QueryOnStartup	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	DisableFileBrowsing	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	SaveUserQueryFilters	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	ShowContextMenu	Configuration not supported.

27. Пролитните ниже. В списке вы увидите список кнопок.

LIVEALARMS	AlarmClientElement	SigLoginOperatorName	Property not supported.
ALLBUTTON	Button	PushButton	Animation not supported.
MIXERSBUTTON	Button	PushButton	Animation not supported.
DISCRETEALARMTEST	Button	PushButton	Animation not supported.
ASKALL	Button	UserInput	Animation not supported.

28. Закройте список.

29. В **Current Alarms** нажмите на название столбца **Tag**. Список будет отсортирован.

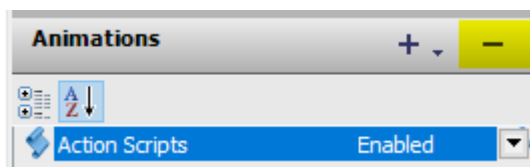


Создание собственной навигации

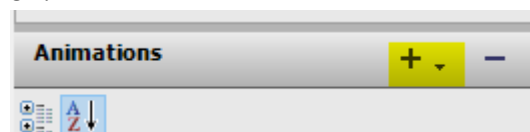
Далее вы воспользуетесь **Hyperlink** анимацией для вызова **URL** специальных символов. Без **Hyperlink** анимации **URL** так же может быть использован в адресной строке веб браузера для вызова символа.

30. В веб браузере выберите **Mixer**.

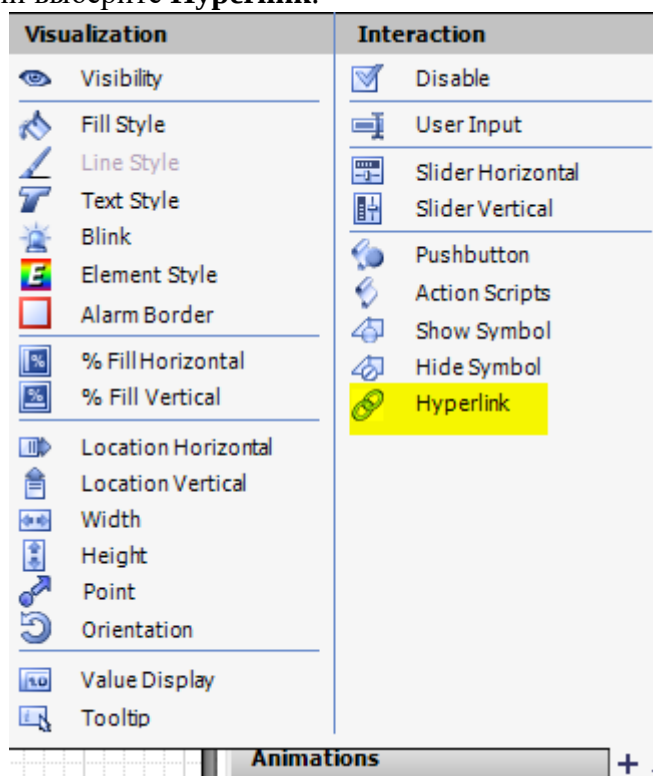
31. Оставьте браузер открытым и вернитесь в **WindowMaker**.
32. Поменяйте размер **WindowMaker**, чтобы браузер был виден позади.
33. В окне **WindowMaker, ArchestrA Graphic Toolbox, intouch training application** нажмите дважды на символ **Mixer** для открытия его для редактирования.
34. Создайте копию кнопки **Alarms** и поместите правее оригинала.
35. В панели **Properties** поменяйте **Name** на **KPIButton** и смените **Text** на **KPI**.
36. В области **Animation** выберите **Action Scripts** и нажмите кнопку **Remove Animations**.



37. Нажмите **Add Animation**.



38. В списке анимации выберите **Hyperlink**.



39. В панели **Hyperlink**, в поле **Reference** введите:
http://localhost/InTouchWeb/api/symbol/kpi
40. Нажмите **ОК**, чтобы закрыть окно **Edit Animations**.
41. Сохраните и закройте символ **Mixer**.
42. В веб браузере нажмите **KPI** кнопку. Символ **KPI** появится без меню **Web** клиента и панели инструментов.

Список литературы

1. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 1: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 448 с.: ISBN 978-5-9729-0122-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760267> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Федоров, Ю. Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка. Том 2: Учебно-практическое пособие / Федоров Ю.Н., - 2-е изд. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2016. - 484 с.: ISBN 978-5-9729-0123-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/760269> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Целищев, Е.С. Автоматизация проектирования технического обеспечения АСУТП : учеб. пособие / Е.С. Целищев, А.В. Котлова, И.С. Кудряшов. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0310-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048731> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Серия публикаций о методике проектирования в AutoCAD Electrical. http://www.nipinfor.ru/autocad_electrical/
5. Руководство по основным принципам работы в AutoCAD Electrical Toolset. <https://knowledge.autodesk.com/ru/support/autocad-electrical/learn-explore/caas/CloudHelp/cloudhelp/2019/RUS/AutoCAD-Electrical/files/GUID-54861097-CA39-4D32-AB52-DCE2972D7C24-htm.html>
6. Проектант. Техническая литература. <https://www.proektant.org/arh/cat/61.html>