

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Романчук Иван Сергеевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.10.2022 11:46:44

Уникальный программный код

6319edc2b582ffdacea443f01d5779368d0957ac34f5cd074d81181530452479

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

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»

М. Ю. Самойлов

ИНФОРМАТИКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Дисциплина посвящена углублённому изучению программирования на языке Python. Курс охватывает специфические приёмы разработки и даёт представление как о нетривиальных способах использования базового синтаксиса и других возможностей языка, так и о сложных структурах, инструментах и алгоритмах для него.

Целью освоения дисциплины «Информатика и программирование» являются получение навыков практической разработки программ и освоение приёмов написания программного кода.

Задачами для освоения дисциплины являются

- знакомство с возможностями среды разработки программ — написанием кода, исполнением и отладкой;
- знакомство со стандартными типами данных;
- изучение базовых синтаксических конструкций языка высокого уровня;
- изучение основных приемов решения задач обработки информации различной природы;
- знакомство со специфичными типами данных и структурами;
- знакомство со сторонними библиотеками для работы с большими объёмами данных;
- изучение углублённых синтаксических конструкций языка высокого уровня;
- изучение различных стилей и парадигм программирования и понимание областей для их рационального применения;
- знакомство со специфичными типами данных и структурами;
- знакомство со сторонними библиотеками для работы с большими объёмами данных;
- изучение углублённых синтаксических конструкций языка высокого уровня;
- изучение различных стилей и парадигм программирования и понимание областей для их рационального применения.

1 семестр

Лабораторная работа 1

1. Линейный алгоритм. С помощью блок-схем записать алгоритм нахождения площади и периметра прямоугольника по двум сторонам a и b .
2. Ветвление. С помощью блок-схем записать алгоритм нахождения самой большой стороны в треугольнике.
3. Цикличность. С помощью блок-схем записать алгоритм вывода всех четных чисел от 1 до 25.

Лабораторная работа 2

1. Создать программу, которая выводит на экран текстовый рисунок.
На выходе: несколько строк
1
2
333
44444
5555555
66 66
77777
2. Создать программу, которая вычисляет последнюю цифру d заданного числа n .
На выходе: целое число d .
3. В переменной n хранится двузначное число. Создайте программу, вычисляющую и выводящую на экран сумму цифр n .
На выходе: целое число.

Лабораторная работа 3

1. Создать программу, которая вычисляет последнюю цифру d заданного числа n .
На выходе: целое число d .
2. В переменной n хранится двузначное число. Создайте программу, вычисляющую и выводящую на экран сумму цифр n .
На выходе: целое число.
3. В переменной n хранится трёхзначное число. Создайте программу, вычисляющую и выводящую на экран сумму цифр n .
На выходе: целое число.

Лабораторная работа 4

1. Программа проверяет, является ли число чётным. Объявите и инициализируйте переменную целого типа.
На выходе: одно из двух строковых значений True или False (пример, $a = 4 \rightarrow$ True или $a = 33 \rightarrow$ False).
2. Программа проверяет, является ли число трёхзначным. Объявите и инициализируйте переменную целого типа.
На выходе: одно из двух строковых значений True или False (пример, $a = 878 \rightarrow$ True или $a = 33 \rightarrow$ False).
3. Программа определяет, является ли год с данным номером високосным. Напомним, что в соответствии с григорианским календарем, год является високосным, если его номер кратен 4, но не кратен 100, а также если он кратен 400.
На выходе: одно из двух строковых значений True или False (пример, $g = 1941 \rightarrow$ False или $g = 2000 \rightarrow$ True).

Лабораторная работа 5

1. Дано вещественное число - цена 10 кг яблок. Напишите программу, которая выводит стоимость 0.1, 0.2, ... 1 кг яблок.
2. Дано вещественное число, программа находит модуль данного числа.
3. Даны два вещественных числа x и y , не равные друг другу. Меньшее из них заменить половинкой их суммы, а большее - их удвоенным произведением.

Лабораторная работа 6

1. Программа считывает с клавиатуры фамилию, имя, город, год рождения и выводит сообщение:

Уважаемый :имя: :фамилия:(:город:), вам сейчас :возраст:!

Возраст рассчитывать относительно текущего года.

2. Считать с клавиатуры символ для отрисовки. Вывести елочку высотой 7 строк. При выводе активно пользоваться операцией "*" для строк, строка кода из двух подряд идущих одинаковых символов встречаться не должна.

Например, считываем "#", тогда выводим:

```
#
###
#####
#####
#####
#####
#
###
```

3. Даны 3 вещественных числа a , b , c . Вывести на экран в первой строки уравнение $ax^2+bx+c=0$, во второй строки одну из следующих фраз:

"Уравнение не имеет действительных корней"

"Уравнение имеет два одинаковых корня"

"Уравнение имеет два разных корня"

Лабораторная работа 7

1. Написать программу, которая считывает с клавиатуры номер дня недели и выводит название дня недели по введенному номеру

2. Написать программу, которая считывает с клавиатуры номер месяца и выводит название месяца по введенному номеру и квартал в тором этот месяц находится.

3. Написать программу которая считывает два числа и номер операции (1 - "+", 2 - "-", 3 - "*", 4 - "/"), затем выполняет эту операцию с числами и выводит результат. На ноль делить нельзя, вывести сообщение об этом.

Лабораторная работа 8

1. Напишите программу для решения уравнения $ax=b$ относительно x в целых числах. Учтите, что a может принимать любые значения, в том числе и 0.

2. Даны координаты точки на плоскости. Требуется определить, в какой координатной четверти она лежит.

3. Поле шахматной доски определяется парой натуральных чисел, каждое из которых не превосходит 8.

По введенным координатам двух полей (kl) и (mn) выясните, угрожает ли ферзь, находящийся на поле (kl), полю (mn)?

Лабораторная работа 9

1. Заданы две клетки шахматной доски. Если они покрашены в один цвет, то выведите слово YES, а если в разные цвета – то NO.

2. Шахматная ладья ходит по горизонтали или вертикали. Даны две различные клетки шахматной доски, определите, может ли ладья попасть с первой клетки на вторую одним ходом.

3. Шахматный конь ходит буквой “Г” — на две клетки по вертикали в любом направлении и на одну клетку по горизонтали, или наоборот. Даны две различные клетки шахматной доски, определите, может ли конь попасть с первой клетки на вторую одним ходом.

Лабораторная работа 10

1. Программа считывает с клавиатуры 7 целых чисел. Считанные числа необходимо добавить в список. Найти максимальный и минимальный элемент в списке с использованием `min` и `max` а также без использования этих функций.

На выходе: 2 числа.

2. Программа получает сообщение. Затем считывает символ для поиска. Необходимо найти частоту, с которой заданный символ встречается в сообщении.

На выходе: 1 число.

3. Считать с клавиатуры 5 имен. Оставить только уникальные имена. Вывести список с этими именами, отсортированными в порядке убывания длины имени.

На выходе: Список.

Лабораторная работа 11

1. Задать с клавиатуры список из N чисел, вывести на экран элементы списка через пробел. Найти сумму, максимальный и минимальный элементы (`sum`, `min`, `max`, `sort` не использовать).

2. Задать с клавиатуры список из N чисел, вывести на экран элементы списка через табуляцию. Посчитать сколько в последовательности равных соседних элементов.

3. Задать с клавиатуры список из N чисел (все числа разные), поменять максимальный и минимальный элемент местами. Вывести на экран элементы списка через пробел.

Лабораторная работа 12

1. Задать с клавиатуры список из N чисел, сделать сдвиг чисел вправо, при этом последний элемент должен стать первым. Например `[1, 2, 3] -> [3, 1, 2]`. Вывести элементы полученного списка через табуляцию.

2. Задать с клавиатуры список из N чисел, проверить полученную последовательность является ли она возрастающей.

3. Задать с клавиатуры список из N чисел. Изменить список так, чтоб в нем шли сначала элементы с четными номерами потом с нечетными номерами. Вывести элементы полученного списка через пробел.

Лабораторная работа 13

1. По данному целому числу N распечатайте все квадраты натуральных чисел, не превосходящие N , в порядке возрастания. N считать с клавиатуры.

2. Считать с клавиатуры N целых чисел и вывести на экран их сумму. N необходимо тоже считать с клавиатуры.

3. Считать с клавиатуры N целых чисел. Найти количество четных чисел среди них. N необходимо тоже считать с клавиатуры.

Лабораторная работа 14

1. По данному числу N распечатайте все целые степени двойки, не превосходящие N , в порядке возрастания.

Операцией возведения в степень пользоваться нельзя!

2. В первый день спортсмен пробежал x километров, а затем он каждый день увеличивал пробег на 10% от предыдущего значения. По данному числу u определите номер дня, на который пробег спортсмена составит не менее u километров. x , u вводятся с клавиатуры.

3. Определите сумму всех элементов последовательности, завершающейся числом 0.

Лабораторная работа 15

1. Вычислить сумму ряда чисел $1/1 + 1/2 + 1/3 + \dots + 1/n$, где n определяется пользователем.

2. Вычислить сумму ряда чисел $1/(1^2) + 1/(2^2) + 1/(3^2) + \dots + 1/(n^2)$, где n определяется пользователем.

3. Вычислить сумму ряда чисел $1/a + 1/(a+1) + \dots + 1/(a+n)$, где a , n определяется пользователем.

Лабораторная работа 16

1. Напишите программу, которая находит все различные цифры в символьной строке. Программа должна вывести в одной строке все различные цифры, которые встречаются в исходной строке, в порядке возрастания. Если в строке нет цифр, нужно вывести слово 'NO'.

2. Напишите программу, которая определяет правильность записи целого числа в восьмеричной системе счисления. Программа должна вывести ответ 'YES', если строка представляет собой правильную запись целого числа в восьмеричной системе счисления, и 'NO', если запись ошибочна.

3. Напишите программу, которая находит все цифры, которых нет в переданной ей строке. Программа должна вывести в одной строке все цифры, которые не встречаются в исходной строке, в порядке убывания. Если таких цифр нет, нужно вывести слово 'NO'.

Лабораторная работа 17

1. Дан текст. Выведите слово, которое в этом тексте встречается чаще всего. Если таких слов несколько, выведите то, которое меньше в лексикографическом порядке.

Входные данные:

Вводится текст.

Выходные данные:

Выведите ответ на задачу.

2. Вам дан словарь, состоящий из пар слов. Каждое слово является синонимом к парному ему слову. Все слова в словаре различны. Для одного данного слова определите его синоним.

Входные данные:

Программа получает на вход количество пар синонимов N . Далее следует N строк, каждая строка содержит ровно два слова-синонима. После этого следует одно слово.

Выходные данные:

Программа должна вывести синоним к данному слову.

Лабораторная работа 18

1. Дан список стран и городов каждой страны. Затем даны названия городов. Для каждого города укажите, в какой стране он находится.

Входные данные

Программа получает на вход количество стран N . Далее идет N строк, каждая строка начинается с названия страны, затем идут названия городов этой страны (разделяется все пробелами). В следующей строке записано число M , далее идут M запросов — названия каких-то M городов, перечисленных выше.

Выходные данные

Для каждого из запроса выведите название страны, в котором находится данный город.

2. В генеалогическом древе у каждого человека, кроме родоначальника, есть ровно один родитель.

Даны два элемента в древе. Определите, является ли один из них потомком другого.

Входные данные:

Программа получает на вход число элементов в генеалогическом древе N . Далее следует $N-1$ строка, задающие родителя для каждого элемента древа, кроме родоначальника. Каждая строка имеет вид "имя_потомка имя_родителя". Далее задаются имена двух элементов древа через пробел.

Выходные данные:

Выведите одно из трех чисел: 1, если первый элемент является предком второго, 2, если второй является предком первого или 0, если ни один из них не является предком другого.

Лабораторная работа 19

1. Считать с клавиатуры предложение. Разбить предложение на слова (словом считать последовательность символов без пробелов). Найти длину самого длинного и короткого слова.

2. Считать с клавиатуры предложение. В предложение может идти некоторой количество подряд идущих пробелов. Необходимо удалить из предложения дублирующиеся пробелы и вывести результат на экран.

3. Считать с клавиатуры фамилию и имя человека, для которого нужно сделать пригласительное письмо. Шаблон данного письма так же считывается с клавиатуры. В этом шаблоне встречаются специальные последовательности символов, вместо которых нужно вставить имя и фамилию, а именно:

!имя!

!фамилия!

Вместо них соответственно надо вывести считанные с клавиатуры имя и фамилию.

Лабораторная работа 20

1. Дана строка, состоящая ровно из двух слов, разделенных пробелом. Переставьте эти слова местами. Результат запишите в строку и выведите получившуюся строку.

При решении этой задачи нельзя пользоваться циклами и инструкцией `if`.

2. Дана строка, в которой буква `h` встречается как минимум два раза. Получите последовательность символов, заключенную между первым и последним появлением буквы `h` два раза, сами буквы `h` включать не надо.

3. Дана строка. Удалите из нее все символы, чьи индексы делятся на 3.

Символы строки нумеруются, начиная с нуля.

Лабораторная работа 21

1. Дана строка. Найдите в ней все натуральные числа.

2. Дана строка. Найдите в ней слова, которые начинаются на гласную латинскую букву.

3. Дана строка. Найдите в ней все слова, начинающиеся с латинской большой буквы.

ТЕМА 8 Как переменные устроены внутри.

Ссылочные переменные, переменные значения, особенности хранения в памяти, разное поведение при присваивании, изменении. Автоматическая сборка мусора.

Лабораторная работа 22

1. Считать с клавиатуры предложение. В строке удалить последнее слово, т.е. все символы после последнего пробела в строке.
2. Считать с клавиатуры предложение. В самом длинном слове заменить все буквы "a" на "b".

Лабораторная работа 23

1. Считать с клавиатуры предложение. Между словами может быть несколько пробелов, в начале и конце строки также могут быть пробелы. Требуется преобразовать строку так, чтобы в ее начале и конце пробелов не было, а слова были разделены одиночным символом "*".

Лабораторная работа 24

1. Заданы два натуральных числа m и n - числитель и знаменатель дроби. Необходимо вывести эту дробь в виде x/y , предварительно произвести сокращение дроби. Другими словами, нужно найти НОД чисел m и n , разделить эти числа на НОД и вывести дробь в нужном формате.

2 семестр

Лабораторная работа 25

1. Напишите функцию $\min4(a, b, c, d)$, вычисляющую минимум четырех чисел. Считайте четыре действительных числа и выведите результат работы этой функции.
2. Даны четыре действительных числа: x_1, y_1, x_2, y_2 . Напишите функцию $\text{distance}(x_1, y_1, x_2, y_2)$, вычисляющую расстояние между точкой (x_1, y_1) и (x_2, y_2) . Считайте четыре действительных числа и выведите результат работы этой функции.
3. Даны два натуральных числа n и m . Сократите дробь n/m , то есть получите два других числа p и q таких, что $n/m = q/p$ и дробь q/p — несократимая.
Решение оформите в виде функции $\text{ReduceFraction}(n, m)$, получающая значения n и m и возвращающей кортеж из двух чисел.

Лабораторная работа 26

1. Напишите рекурсивную функцию $\text{fib}(n)$, вычисляющую n -ое число Фибоначчи (1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144). Протестируйте работу функции.
2. Напишите рекурсивную функцию $\text{step}(m, n)$, возводящую целое положительное число m в степень n . Протестируйте работу функции.
3. Напишите рекурсивную функцию $\text{sm}(n)$, находящую сумму цифр целого положительного числа n . Протестируйте работу функции.

Лабораторная работа 27

1. Напишите функцию $p(a, b)$, вычисляющую периметр прямоугольника по его сторонам. Предусмотрите аргументы по умолчанию. Протестируйте работу функции. Протестируйте примеры, когда передается неполный набор аргументов. Параметры по умолчанию должны позволять вызывать функцию следующим образом:
 $p()$ - периметр квадрата со стороной 1
 $p(a)$ - периметр квадрата со стороной a
 $p(a, b)$ - периметр прямоугольника со сторонами a и b
2. Напишите функцию $s(a, b, c)$, вычисляющую площадь треугольника по трем сторонам a, b, c . Функция должна возвращать результат. Если треугольника с такими сторонами не существует, нужно вернуть `None`. Для каждой из сторон должно быть значение по умолчанию, например, 1. Протестируйте работу функции. Протестируйте примеры, когда передается неполный набор аргументов.

Лабораторная работа 28

1. Напишите функцию `my_max(lst, func)`, которая находит максимальный элемент в списке `lst`. Элементы сравнивать между собой по значению функции `func` для элемента. Проясните работу функции для нахождения максимального по модулю элемента, в качестве `func` нужна передать соответствующее лямбда-выражение. Еще один пример для функции `func` предложите самостоятельно. Функция должна возвращать результат. Стандартные функции запрещены.

2. Напишите функцию `my_map(func, lst)`, которая преобразует элементы списка `lst`. Преобразование задается функцией `func`. Проясните работу функции. Получите с помощью `my_map` список квадратов элементов. В качестве `func` нужна передать соответствующее лямбда-выражение. Еще один пример для функции `func` предложите самостоятельно. Функция должна возвращать результат. Стандартные функции запрещены.

Лабораторная работа 29

1. Напишите функцию `my_sum`, которая принимает на вход переменное число аргументов и находит, и возвращает их сумму.

2. Напишите функцию `my_print`, которая принимает на вход переменное число аргументов и выводит на экран их через "; ".

Лабораторная работа 30

1. Напишите рекурсивную функцию `my_nod(n, m)`, которая принимает на вход 2 числа и находит и возвращает наибольший общий делитель. Проясните работу функции.

2. Напишите функцию `my_func(n)`, которая принимает на вход число, находит и возвращает сумму первой и последней цифр числа. Число к строковому типу приводит запрещено. Проясните работу функции.

Лабораторная работа 31

1. На столе лежат коробка размера $A_1 \times B_1 \times C_1$ и коробка размера $A_2 \times B_2 \times C_2$. Выясните можно ли одну из этих коробок положить в другую, если разрешены повороты коробок вокруг любого ребра на угол 90 градусов.

В этой задаче нельзя использовать списки и другие структуры данных, а также стандартные функции над ними.

Все входные данные считываются с клавиатуры.

2. Плавец плавал в бассейне размером N на M метров и устал. В этот момент он обнаружил, что находится на расстоянии x метров от одного из длинных бортиков (не обязательно от ближайшего) и y метров от одного из коротких бортиков. Какое минимальное расстояние должен проплыть плавец, чтобы выбраться из бассейна на борт?

В этой задаче нельзя использовать списки и другие структуры данных, а также стандартные функции над ними.

Все входные данные считываются с клавиатуры.

Лабораторная работа 32

1. Программа получает на вход последовательность. Сначала программа считывает количество элементов последовательности затем сами элементы. Гарантируется что хотя бы 2 элемента в последовательности есть. Программа должна определить вид последовательности, и вывести на экран один из вариантов ответа:

ASCENDING (строго возрастающая);

WEAKLY ASCENDING (нестрого возрастающая, т.е. неубывающая);

DESCENDING (строго убывающая);

WEAKLY DESCENDING (нестрого убывающая, т.е. невозрастающая);

CONSTANT (постоянная);

RANDOM (случайная).

При решении задачи списки и подобные структуры использовать нельзя.

2. Для настольной игры используются карточки с номерами от 1 до N. Одна карточка потерялась. Найдите ее, зная номера оставшихся карточек. Программа считывает число N, далее N-1 номер оставшихся карточек (различные числа от 1 до N).

При решении задачи списки и подобные структуры использовать нельзя.

Лабораторная работа 33

1. Напишите функцию, вычисляющую длину отрезка по координатам его концов с параметрами x_1, y_1, x_2, y_2 . С помощью этой функции напишите программу, вычисляющую периметр треугольника по координатам трех его вершин. Продемонстрируйте работу функции.

На вход программе подается 6 целых чисел — координат $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ вершин треугольника.

2. Напишите функцию, вычисляющую площадь треугольника по целочисленным координатам трех его вершин с параметрами $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$. Продемонстрируйте работу функции.

На вход программе подается 6 целых чисел — координат $x_1, y_1, x_2, y_2, x_3, y_3$ вершин треугольника.

Лабораторная работа 34

1. Напишите программу, которая определяет, верно ли, что введённое число состоит из одинаковых цифр (как, например, число 222).

2. Натуральное число называется числом Армстронга, если сумма цифр числа, возведенных в K-ю степень (где K – количество цифр в числе) равна самому числу. Например,

$$153 = 1^3 + 5^3 + 3^3.$$

3. Напишите программу, которая находит все числа Армстронга на отрезке $[a, b]$. a, b вводятся с клавиатуры.

Лабораторная работа 35

1. Напишите программу, которая переводит переданное её целое неотрицательное число в двоичный код. Решение оформите в виде функции.

2. Напишите программу, которая переводит переданное её целое неотрицательное число в шестнадцатеричный код. Решение оформите в виде функции.

Лабораторная работа 36

1. Найти среднее арифметическое целых чисел, записанных в файле input.txt в столбик. Количество чисел неизвестно. Результат записать в файл output.txt.

2. Найти минимальное и максимальное из чётных положительных чисел, записанных в файле input.txt в столбик. Количество чисел неизвестно. Если в файле нет чётных положительных чисел, нужно вывести число 0. Результат записать в файл output.txt.

Лабораторная работа 37

1. В файле input.txt в столбик записаны названия папок, которые требуется создать в текущем каталоге с помощью модуля os. Необходимо считать названия папок и создать их. Считать что в текущем каталоге таких папок нет.

2. С помощью модуля sys считать с консоли целые числа, их количество заранее неизвестно. Вывести на экран сумму этих чисел.

Лабораторная работа 38

1. Пин-код состоит из четырех позиций, например, 1111. На каждой позиции могут стоять 'A', 'B', 'C', 1, 2, 3. Позиции не зависят друг от друга. Необходимо вывести все возможные комбинации, каждый пин-код в отдельной строке.

Использование модуля `itertools` обязательно, вложенных циклов в программе быть не должно.

Лабораторная работа 39

2. На шахматной доске клетки нумеруются по вертикали числами от 1 до 8, по горизонтали буквами 'a' от 'h'. Клетка может обозначаться, например, как a1. Необходимо вывести все клетки, которые есть на доске и должны получить результат:

```
a8 b8 c8 d8 e8 f8 g8 h8
a7 b7 c7 d7 e7 f7 g7 h7
a6 b6 c6 d6 e6 f6 g6 h6
a5 b5 c5 d5 e5 f5 g5 h5
a4 b4 c4 d4 e4 f4 g4 h4
a3 b3 c3 d3 e3 f3 g3 h3
a2 b2 c2 d2 e2 f2 g2 h2
a1 b1 c1 d1 e1 f1 g1 h1
```

Использование модуля `itertools` обязательно, вложенных циклов в программе быть не должно.

Лабораторная работа 40

1. Написать функцию, которая выводит первые n чисел Фибоначчи отдельно в каждой строке с одним параметром n и функцию которая выводит n первых натуральных числе возведенных в квадрат отдельно в каждой строке.

Для первой функции в начале каждой строки выводить символ "f". Например,

```
f1
f1
f2
f3
f5
...
```

Для второй функции в начале каждой строки выводить символ "s". Например,

```
s1
s4
s9
s16
s25
...
```

Запустить эти функции в параллельных потоках и продемонстрировать работу.

Лабораторная работа 41

1. Считать с клавиатуры натуральное число n . Необходимо смоделировать шахматную доску размером n на n , которая представляет собой `numpy`-матрицу. Чёрная клетка — это 0, а белая — 1. Если смотреть на доску сверху, то левая верхняя клетка — белая. Вывести данную матрицу обычной командой `print` без всякого форматирования.

Лабораторная работа 42

1. Создать случайную матрицу размером $N \times N$ целых чисел от 1 до 100. N предварительно считать с клавиатуры, гарантировано четное число. Вывести матрицу на экран, обычной командой `print`, без всякого форматирования. Найти произведение ненулевых элементов на главной диагонали (номер строки равен номеру столбца) и вывести

его на экран. После этого сменить размерность матрицы на $K \times M$, где $K = N * 2$, а $M = N / 2$. Обнулить строки с нечетными индексами. Вывести матрицу на экран, обычной командой `print`, без всякого форматирования.

Лабораторная работа 43

1. На столе лежат n монеток. Некоторые из них лежат вверх решкой, а некоторые – гербом. Определите минимальное число монеток, которые нужно перевернуть, чтобы все монетки были повернуты вверх одной и той же стороной.

В первой строке вводится натуральное число N ($1 \leq N \leq 100$) – число монеток. В каждой из последующих N строк вводится одно целое число – 1 если монетка лежит решкой вверх и 0 если вверх гербом.

Выведите минимальное количество монет, которые нужно перевернуть.

Лабораторная работа 44

1. В текстовом файле `input.txt` построчно записаны фамилия, имя учащихся и набранные баллы (все разделено пробелом). Например, строка может иметь вид:

Смирнов Иван 58

Отсортируйте участников олимпиады по убыванию набранного балла.

Результат необходимо вывести в текстовый файл `output.txt` в том же формате.

Лабораторная работа 45

1. Считать с клавиатуры 5 целых чисел a, b, c, l, r и одно вещественное dt . Построить график функции $y = a * x^2 + b * x + c$. Значение x необходимо брать на отрезке $[l, r]$ с шагом dt .

Лабораторная работа 46

1. Считать с клавиатуры 2 натуральных числа a, n . Построить графики функций $y = k * x^2$ при натуральном k на отрезке $[1, n]$. Для всех функций x изменяется на отрезке $[-a, a]$ с шагом 1. Все графики вывести на одной координатной плоскости.

Лабораторная работа 47

1. Считать с клавиатуры информацию об N студентах. Каждая строка представляет собой информацию об одном студенте и содержит фамилию и баллы. Данные в каждой строке разделены пробелом. N вводится с клавиатуры.

Пример входных данных:

3

Иванов 67

Петров 84

Сидоров 74

Построить гистограмму подготовив предварительно данные в `DataFrame` из библиотеки `pandas`. Столбцы должны отображать баллы, каждый столбец должен быть подписан фамилией. Использование `DataFrame` из `pandas` обязательно.

Лабораторная работа 48

1. Даны две дроби a/b и c/d (числа a и c — целые, b и d — натуральные). Вычислите их сумму и запишите ее в виде $x+y/z$ (число x целое, числа y и z натуральные, дробь y/z — правильная несократимая). Числа a, b, c, d необходимо считать с клавиатуры.

3 семестр

Лабораторная работа 49

1. Класс Дробное число со знаком (Fraction). Число должно быть представлено двумя полями: целая часть - целое со знаком, дробная часть - беззнаковое целое. После любых манипуляций, дробь должна остаться несократимой.

Реализовать арифметические операции сложения, вычитания, умножения, деления и все операции сравнения.

Продемонстрировать работу данного класса и всех методов.

Лабораторная работа 50

1. Разработать класс Время, который будет хранить часы, минуты и секунды. Реализовать возможность добавления/убавления одной секунды/минуты/часа (итого 6 методов). Сделать конструктор для данного класса. Должно быть строковое представление объекта (00:00:00). Объекты вашего класса, должны всегда содержать корректное время, например не может быть 71 минута.

Продемонстрировать работу данного класса.

Лабораторная работа 51

1. Составить описание класса для представления комплексных чисел с возможностью задания вещественной и мнимой частей. Организовать доступ к полям через методы. Обеспечить выполнение операций сложения, вычитания и умножения комплексных чисел. Так же необходимо реализовать метод для представления комплексного числа в виде строки (a+bi). Продемонстрировать работу класса.

Лабораторная работа 52

2. Реализовать класс Фрукт. В нем должен быть конструктор с параметрами. В классе должны быть поля для названия и размера строкового формата. Поля должны быть заинкапсулированы по средствам свойств. Добавить в классе метод, который возвращает информацию об объекте в строковом представлении. Реализовать класс Яблоко. В нем должны быть все тоже самое что и в классе Фрукт и плюс поле строковое для задания цвета. Конструктор должен принимать 2 параметра, размер и цвет (имя нужно задавать "Яблоко"). Добавить в классе метод, который возвращает информацию об объекте в строковом представлении. Поле так же необходимо заинкапсулировать по средствам свойств.

Продемонстрировать работу классов.

Лабораторная работа 53

1. Составить иерархию классов. Организовать доступ к полям через свойства, с помощью которых необходимо отслеживать корректность данных для записи в поля. Для каждого класса должен быть инициализатор с параметрами, предусмотреть для параметров значения по умолчанию. Так же для каждого класса реализовать строковое представление объекта. Продемонстрировать работу всех классов.



Лабораторная работа 54

1. Реализовать собственный класс математических функций и продемонстрировать его работу. В данном классе все методы должны быть статическими и выполнять следующие операции:

- Возводить целое число в квадрат (без **).
- Возводить целое число в целую степень (без **).
- Находить минимальное число из двух.
- Находить максимальное число из двух.
- Находить среднее арифметическое двух чисел.
- Находить среднее геометрическое двух чисел.
- Возвращать элементы списка целых чисел в виде строки через некоторый разделитель, который задается в виде аргумента метода.
- Находить минимальное число из списка целых чисел.
- Находить максимальное число из списка целых чисел.
- Находить сумму списка целых чисел.

Лабораторная работа 55

1. Описать класс «Записная книжка», в которой будет по каждой записи храниться фамилия, дата рождения и номер телефона. Предусмотреть возможность работы с произвольным числом записей, поиска записи по какому-либо признаку (например, по фамилии, дате рождения или номеру телефона), добавления и удаления записей, сортировки по фамилии и доступа к записи по номеру.

Лабораторная работа 56

1. Описать класс «товар», содержащий следующие закрытые поля:

- название товара;
- название магазина, в котором продается товар;
- стоимость товара в рублях.

Предусмотреть свойства для получения информации об объекте.

2. Описать класс «склад», содержащий набор товаров. Обеспечить следующие возможности:

- добавление на склад товаров;
- строковое представление содержимого склада;
- получение информации о товаре по номеру с помощью индекса;
- получение информации о товаре по названию, если таких товаров нет, выдать соответствующее сообщение;
- сортировку товаров по названию магазина, по наименованию и по цене.

Лабораторная работа 57

1. Необходимо разработать рекурсивную функцию для нахождения n -го числа Фибоначчи (0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, ...).

Для данной функции необходимо написать декоратор, который будет помнить (кешировать) аргумент и результат вызова подконтрольной функции, и перед ее вызовом проверит свой КЭШ. Если функция уже вызывалась с таким аргументом, она повторно не высчитывается, а берет значение результата из КЭШа.

Продемонстрировать работу функции для нахождения n -го числа Фибоначчи с декорированием и без.

Лабораторная работа 58

1. Считать с клавиатуры N и целых чисел и сохраняются в список. Далее вводится индекс в списке и новое значение, которое должно заменить соответствующий элемент в

списке. Обработать 2 возможных исключения, индекс вне диапазона и новое значение невозможно преобразовать в целый тип.

2. Считать с клавиатуры числа a , b , c и найти корни квадратного уравнения. Если дискриминант меньше 0, то необходимо вызвать исключение `DiscriminantError` (данный класс необходимо реализовать) и обработать его, если же нет решить уравнение и вывести решение на экран.

Лабораторная работа 59

1. Написать класс, хранящий список из 50 символов и длину строки, символы которой записаны в этом списке.

В этом классе должны быть реализованы следующие методы:

- конструктор (пустая строка);
- метод, переписывающий строку в список (с одним параметром типа `str`) и возбуждающий исключение `TooLong`, если строка, переданная как параметр, длиннее 50 символов;
- метод, позволяющий присвоить одному символу в этой строке новое значение (если индекс выходит за допустимые пределы, возбуждается исключение `OutOfString`, а если после присваивания число букв "a" в строке стало больше 10 — исключение `TooManyA`).

В основной программе завести объект этого класса и вызывать его методы в цикле, перехватывая все исключения. В случае возникновения исключений `TooLong` и `OutOfString` нужно вводить данные заново, а в случае `TooManyA` — прекращать работу программы.

Лабораторная работа 60

1. Описать класс «самолет», содержащий следующие закрытые поля:

- название пункта назначения;
- шестизначный номер рейса;
- время отправления (количество минут от 00:00 до отправления, если отправление в 02:45, то хранить 165).

Предусмотреть свойства для получения состояния объекта.

Для класса «самолет» реализовать:

- инициализатор с параметрами;
- метод для строкового представления информации о самолете (`__str__`);
- методы для сравнения самолетов, при сравнении ориентироваться только на время отправления, чем больше время, тем больше объект.

2. Описать класс «аэропорт», содержащий закрытый список самолетов. Обеспечить следующие возможности:

- инициализатор (пустой аэропорт)
- добавление нового самолета;
- строковое представление информации об аэропорте (`__str__`);
- представление информации о самолете по номеру рейса;
- представление информации о самолетах, отправляющихся в течение часа после введенного с клавиатуры времени;
- представление информации о самолетах, отправляющихся в заданный пункт назначения;
- удаление самолета по номеру рейса.

Информация должна храниться и представляться отсортированной по времени отправления.

Весь программный код должен быть оформлен в соответствии со стандартом PEP8.

Лабораторная работа 61

1. Описать класс «Ладья», содержащий следующие закрытые поля:

- горизонталь (1 ... 8);
- вертикаль (А ... Н);
- цвет.

Предусмотреть свойства для получения состояния объекта.

Для класса «Ладья» реализовать:

- инициализатор с параметрами (Генерировать BoardException если происходит попытка расположить фигуру на несуществующую клетку);
- метод для строкового представления информации о положении фигуры (`__str__`);
- метод для перехода фигуры на новую клетку, если такой ход возможен (Генерировать BoardException если происходит попытка перейти на несуществующую клетку, генерировать MoveException если ход не возможен в эту клетку именно для данной фигуры).

Лабораторная работа 62

1. Написать класс, в котором будут статические рекурсивные методы:

- Нахождение факториала числа n ;
- Нахождение n -го числа Фибоначчи;
- Нахождение количества цифр в числе n ;
- Нахождение суммы цифр числа n .

Продемонстрировать работу всех методов данного класса.

Весь программный код должен быть оформлен в соответствии со стандартом PEP8.

Лабораторная работа 63

1. Написать класс Ученик с полями ФИО, класс, сумма всех оценок, количество оценок. Добавить в классе методы для добавления оценки и для вычисления средней оценки. Если ее невозможно посчитать должно сгенерироваться исключение. При создании объекта данного класса оценок быть не должно. В классе Ученик обработок исключений быть не должно. Доступ ко всем полям организовать через свойства. Продемонстрировать работу данного функционала, обработав все исключения.

2. Создать класс Автомобиль. В классе должны быть обязательно поля топливо в баке, аккумулятор (заряжен или не заряжен) и состояние (заведен или не заведен). При создании объекта данного класса аккумулятор разряжен, топлива нет, автомобиль не заведен. Создать методы чтобы добавить топливо в бак, завести автомобиль и поехать в некоторый город, который задается параметром метода. Если методы выполнить невозможно, то нужно сгенерировать исключение и передать в него текст ошибки. Исключение нужно обработать вне данных методов. Доступ ко всем полям организовать через свойства. Продемонстрировать работу данного функционала, обработав все исключения.

3. Написать класс Кулинария. В данном классе придумать ингредиенты (не менее 5), которые будут выступать в качестве полей в классе и содержать имеющееся количество данного ингредиента. Создать методы для добавления некоторого количества определенного ингредиента. Придумать несколько методов для приготовления блюд по определенному рецепту (не менее 5). Если ингредиентов хватает, то нужно вернуть сообщение что блюдо приготовлено и какие ингредиенты и в каком количестве использованы. После приготовления количество имеющихся ингредиентов должно уменьшиться в соответствии с рецептом. Если же блюдо приготовить невозможно должно произойти исключение, в которое передается информация об ингредиенте, которого не хватило и сколько не хватило. Обработать данное исключение. Доступ ко всем полям

организовать через свойства. Продемонстрировать работу данного функционала, обработав все исключения.

Лабораторная работа 64

1. Написать класс `Groups` (группы), который хранит группы студентов. В качестве информации о студенте используется только ФИО. При создании экземпляра класса `Groups`, должна быть возможность задать код группы и количество студентов в группе. У класса `Groups` должен быть метод добавления новых студентов в виде списка, эти студенты помещаются в последнюю созданную группу, если они не помещаются, то создается новая группа и остатки заносятся туда. Должен быть метод строкового представления в классе `Groups`, который выводит все наименования групп со студентами. Наименование — это код группы и через дефис порядковый номер группы. Должен быть метод получения студентов по коду группы.

Список литературы

1. Гуриков, С. Р. Основы алгоритмизации и программирования на Python : учебное пособие / С.Р. Гуриков. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 343 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-487-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1206074> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Шелудько, В. М. Основы программирования на языке высокого уровня Python : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 146 с. - ISBN 978-5-9275-2649-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021662> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Шелудько, В. М. Язык программирования высокого уровня Python. Функции, структуры данных, дополнительные модули : учебное пособие / В. М. Шелудько ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. - 107 с. - ISBN 978-5-9275-2648-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1021664> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

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

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

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

ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКИ

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Студент приобретет практическое освоение приемов и методов выполнения технических чертежей различного вида; владение основами алгоритмизации и автоматизации выполнения работ. В ходе выполнения лабораторных работ научится применять правила выполнения чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД, освоит основы проекционного и машиностроительного черчения и основы подготовки конструкторской документации, также ознакомится с системой автоматизированного проектирования AutoCAD. В ходе выполнения лабораторных работ в среде AutoCAD производится обучение современным средствам автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации. Используя инструментальные средства AutoCAD, студенты зн AutoCAD знакомятся с методами разработки изделия и чертежно-графической документации.

Программа дисциплины ориентирована на достижение следующих целей: • освоение основных знаний о графической информации чертежей по технологии обработки металлических заготовок, деталей, изделий и инструментов; • развитие образного технического мышления и творческого потенциала личности; • воспитание ответственности к профессиональной деятельности, воспитание самообразования; • овладение умением чтения и выполнения чертежей, схем по специальности; • формирование готовности использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности.

Исходя из целей, в программе дисциплины Основы инженерной графики предусматриваются задачи: • сформировать у обучающегося необходимый объем знаний об основах проецирования и построения машиностроительных чертежей; • научить читать и выполнять несложные чертежи, эскизы и другие изображения; • развить пространственные представления и образное мышление; • сформировать умения применять графические знания на практике.

Правила выполнения чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД.

Правила выполнения чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД. Конструкторская документация. Общие сведения об объеме и содержании читаемого курса. Общие сведения о системе автоматизированного проектирования AutoCAD. Рекомендуемая литература. Конструкторская документация. Виды графической документации. Виды текстовых документов. Правила выполнения чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД. Условности и упрощения, допускаемые на чертежах.

Лабораторная работа 1 (0-3 баллов)

Лабораторная работа 1. Знакомство с системой AutoCad: интерфейс, основные настройки.

Лабораторная работа 2 (0-3 баллов)

Лабораторная работа 2. Построение третьего вида (вид сверху, вид спереди, вид слева) по двум представленным проекциям детали.

Контрольная работа 1 (0-6 баллов)

1. Определение понятия «Инженерная графика».
2. Содержать Рабочего чертежа детали.
3. Требования к детали, изображенной на чертеже
4. Где задаются Требования, предъявляемые к материалу и его качеству.
5. Формат А3.

Форматы, масштабы, линии, шрифты

Надписи на чертежах. Форматы, масштабы, линии, шрифты. Госты ЕСКД: Основные надписи (2.104-68), форматы (2.301-68), масштабы (2.302-68), линии (2.303-68), шрифты чертежные (2.304-68).

Лабораторная работа 3 (0-4 баллов)

Лабораторная работа 3. Выполнение геометрического моделирования в системе AutoCad: изучение панелей инструментов Рисование и Редактирование. Построение плоского контура.

Лабораторная работа 4 (0-4 баллов)

Лабораторная работа 4. Работа с блоками в системе AutoCad.

Контрольная работа 2 (0-6 баллов)

1. Эскиз
2. Что определяется в Единой системе конструкторской документации (ЕСКД).
3. ГОСТ 2.303-68: штриховая (толщина и основное назначение);
4. Где задают марку материала
5. Формат А2
6. Масштабы уменьшения
7. ГОСТ 2.303-68: сплошная тонкая (толщина и основное назначение);
8. Величина размерного текста

Основы геометрического черчения

Основы геометрического черчения: сопряжения. Геометрические построения. Правила построения сопряжений. Основные элементы сопряжений. Сопряжения двух пересекающихся прямых линий. Сопряжение прямой с окружностью. Сопряжение двух окружностей. Построение касательных. Построение лекальных кривых.

Основы проекционного черчения: виды, разрезы, сечения. Классификация видов. Выносные элементы. Классификация сечений и их обозначение. Классификация разрезов и их обозначение.

Лабораторная работа 5 (0-4 баллов)

Лабораторная работа 5. Создание параметрических чертежей в системе AutoCad: создание динамического блока винта (получение винта любого типа-размера).

Лабораторная работа 6 (0-4 баллов)

Лабораторная работа 6. Диалоговые методы графического пространственного проектирования. Диалоговые графические методы ввода. Фильтры выбора объектов и формирование групп. Выполнение рабочего чертежа детали в системе AutoCad. Построение изометрии детали.

Контрольная работа 3 (0-6 баллов)

Контрольная работа 3. Трехмерное моделирование в системе AutoCad. Построить трехмерную модель детали. Проставить размеры и построить прямоугольную изометрию с вырезом $\frac{1}{4}$.

АксонOMETрические проекции

АксонOMETрические проекции. ЕСКД ГОСТ 2.317–68: аксонOMETрические проекции. Ортогональная (прямоугольная) изометрическая и диметрические проекция. Построение эллипсов в аксонOMETрии. Штриховка разрезов в аксонOMETрии.

Лабораторная работа 7 (0-4 баллов)

Лабораторная работа 7. Трехмерное моделирование в системе AutoCad. Создание трехмерной модели.

Контрольная работа 4 (0-6 баллов)

По заданной геометрической модели начертить три её проекции и нанести размеры. Выполнить местные разрезы согласно своему варианту.

Основы машиностроительного черчения

Основы машиностроительного черчения: чертеж детали, нанесение размеров, обозначение материалов, сборочный чертеж. Виды изделий в машиностроении. ГОСТ 2.109-73: основные требования к чертежам. Оформление рабочего чертежа. Эскиз детали. ГОСТ 2.307-68: нанесение размеров и предельных отклонений. Настройка размерных стилей в AutoCAD. ГОСТ 2.306–68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. Требования к сборочным чертежам и правила их выполнения. Документация на сборочный чертеж, спецификация. Детализация сборочного чертежа.

Контрольная работа 5 (0-8 баллов)

Выполнить разрезы и сечения вала, согласно своему варианту.

Виды соединения деталей, неразъемные и резьбовые соединения

Виды соединения деталей, неразъемные и резьбовые соединения. Классификация соединений. Виды, изображение и обозначение неразъемных соединений. Резьбовые соединения: классификация, обозначение. Изображение резьбы и резьбовых соединений на чертеже.

Лабораторная работа 8 (0-5 баллов)

Лабораторная работа 8. Соединения деталей, неразъемные и резьбовые соединения.

Контрольная работа 6 (0-8 баллов)

Задания по теме Выполнение разрезов заключаются в построении третьей проекции детали по двум заданным. Требуется выполнить разрезы по указанной схеме. Нанести размеры. Чертеж необходимо выполнить на формате А3. Кроме этого, необходимо построить трехмерную геометрическую модель. Все задания выполняются согласно своему варианту.

Определение эксплуатационных свойств поверхности на чертеже

Определение эксплуатационных свойств поверхности на чертеже: шероховатость поверхности, допуски, посадки. Качество поверхности и её влияние на эксплуатационные характеристики детали. Основные геометрические характеристики качества поверхности, ГОСТ 2789-73: шероховатость поверхности, классы шероховатости, правила обозначения шероховатости на чертеже. Точность изготовления детали: точность размера, отклонение, поле допуска. ГОСТ 2.307-87: обозначение допусков на чертеже. Характер соединения деталей: посадка с зазором, посадка с натягом, переходная посадка. Общие сведения о системе отверстия и системе вала. Обозначение посадки на чертеже.

Контрольная работа 7 (0-10 баллов)

Начертить резьбовое соединение в системе AutoCad, согласно своему варианту.

Список литературы

1. Чекмарев, А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение: Учебник / А.А. Чекмарев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 396 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010353-2. - Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=485226> (дата обращения : 25.05.2020)
2. Фролов, С. А. Начертательная геометрия: Учебник [электронный ресурс] / С.А. Фролов. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 285 с.: 70x100 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-010480-5. - Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=489831> (дата обращения : 25.05.2020)
3. Борисенко, И. Г. Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Г. Борисенко. – 5-е изд., перераб. и доп. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2014. – 200 с.- ISBN 978-5-7638-3010-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=505726> (дата обращения : 25.05.2020)
4. Василенко Е. А. Чекмарев А. А. Сборник заданий по технической графике: Учебное пособие / Е.А. Василенко, А.А. Чекмарев. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 392 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-009402-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/438189> (дата обращения : 25.05.2020)

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-компонующие 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**.

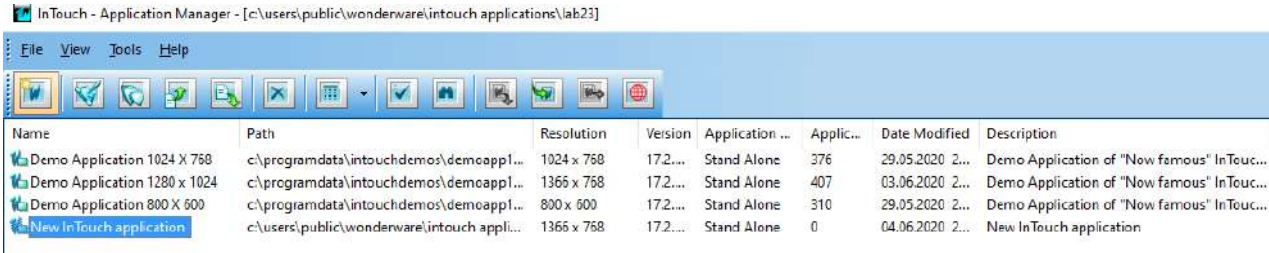
Появится диалоговое окно «**Welcome to InTouch Application Manager**».

- 2) Нажимаем кнопку **Next**.

Появится экран поиска в начальном каталоге.

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

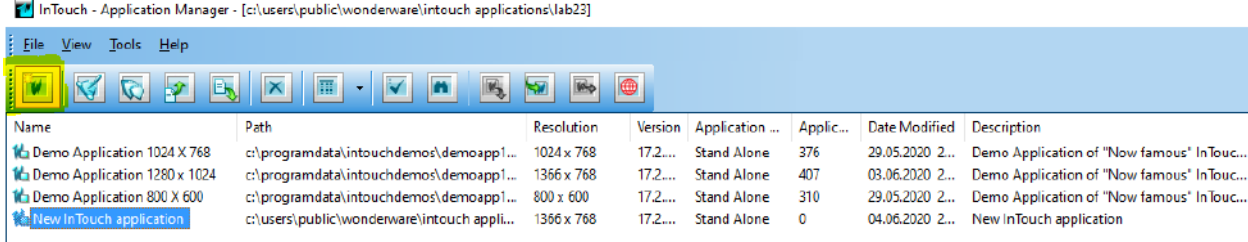
Появится **InTouch Application Manager**.



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

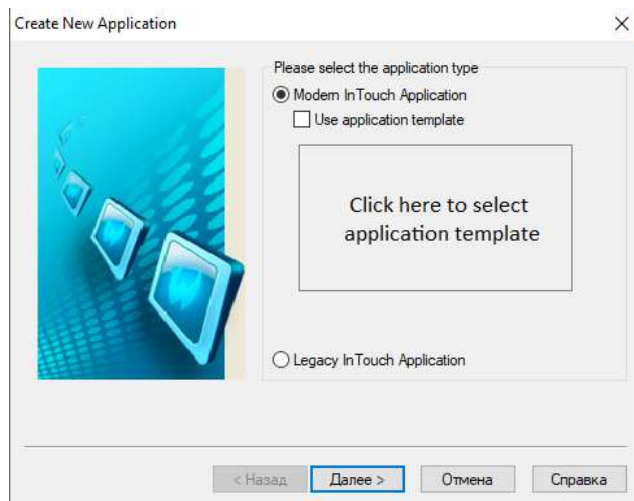
Далее вы создадите современное приложение **InTouch**.

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

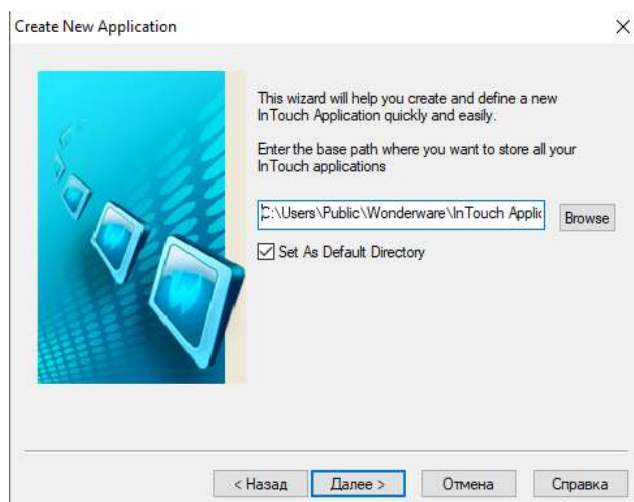


Name	Path	Resolution	Version	Application ...	Applic...	Date Modified	Description
Demo Application 1024 X 768	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1024 x 768	17.2...	Stand Alone	376	29.05.2020 2...	Demo Application of "Now famous" InTouc...
Demo Application 1280 x 1024	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	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

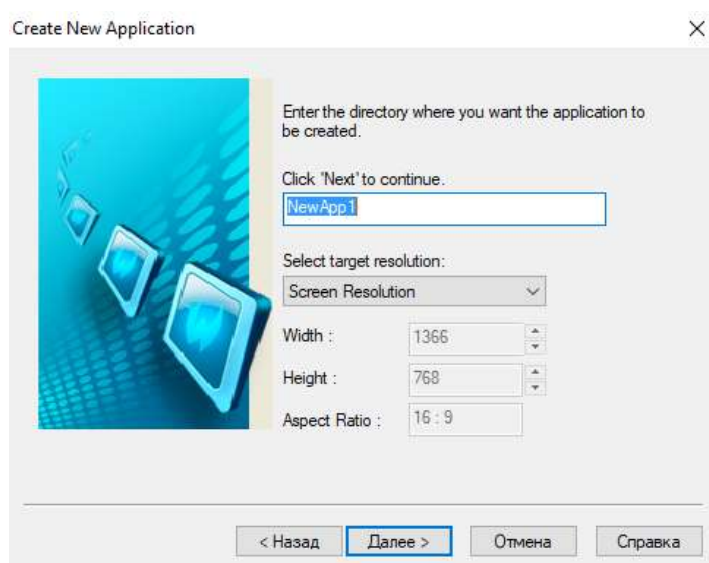
Откроется диалоговое окно **Create New Application**.



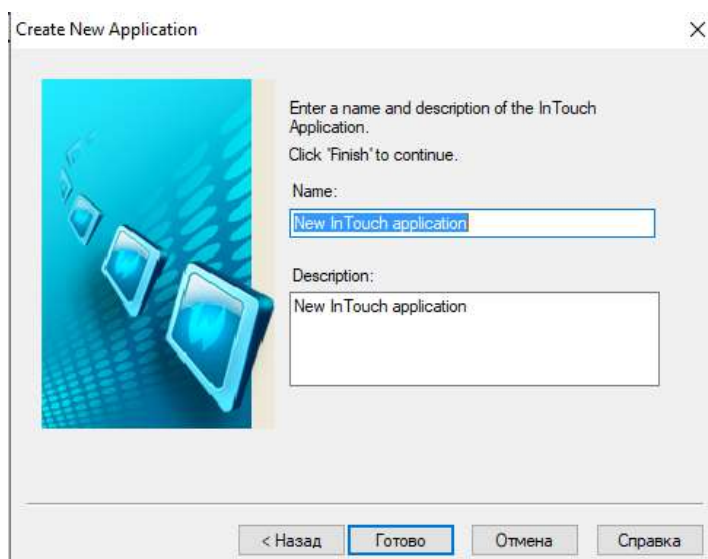
- 5) Сохраните выбор по умолчанию и нажмите кнопку **Next**
- 6) В поле место хранения приложения введите C:\Training\ (Ваша фамилия латинскими символами)



- 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.

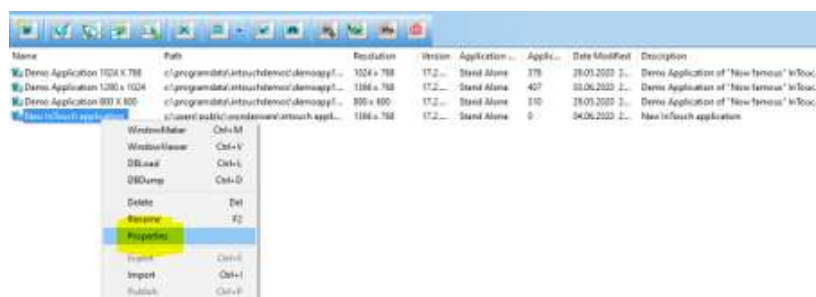
При его создании новое приложение **InTouch Training Application** появляется в **InTouch Application Manager**.



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**.

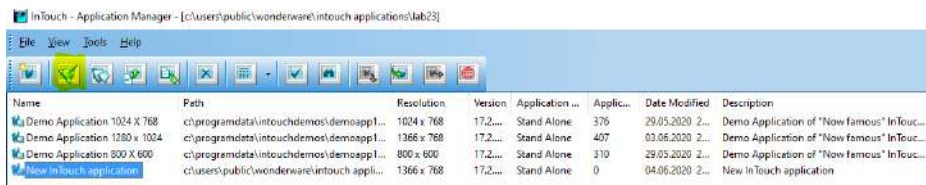


Откроется диалоговое окно **Properties**.

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

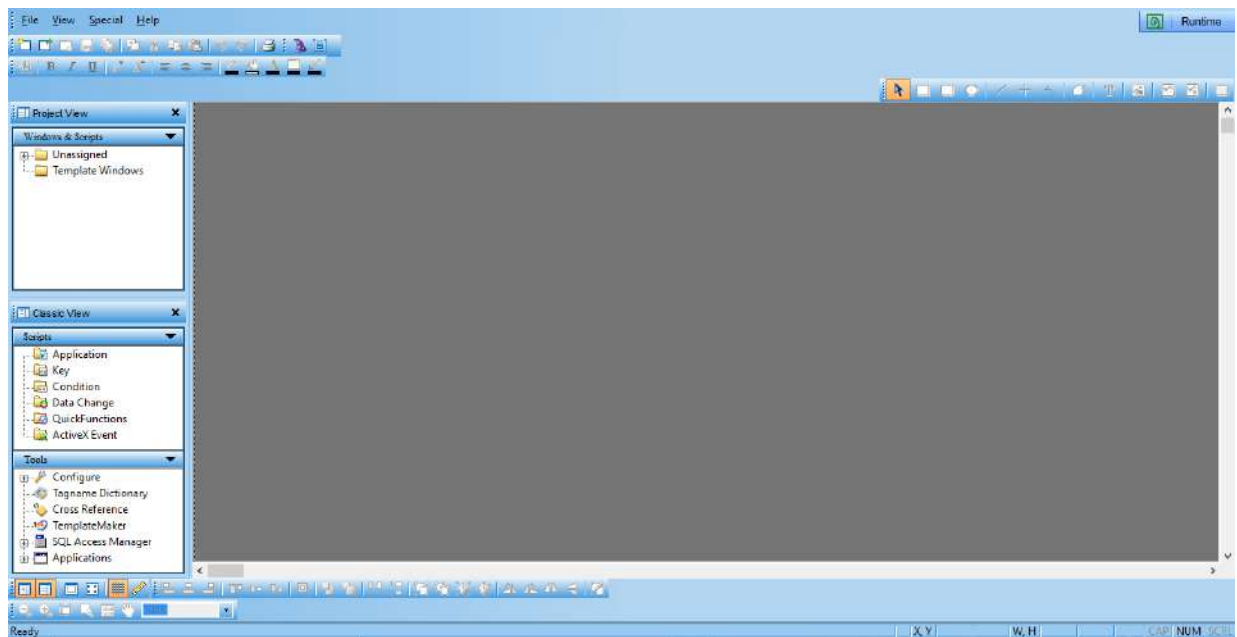
15) Нажмите кнопку **ОК**

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

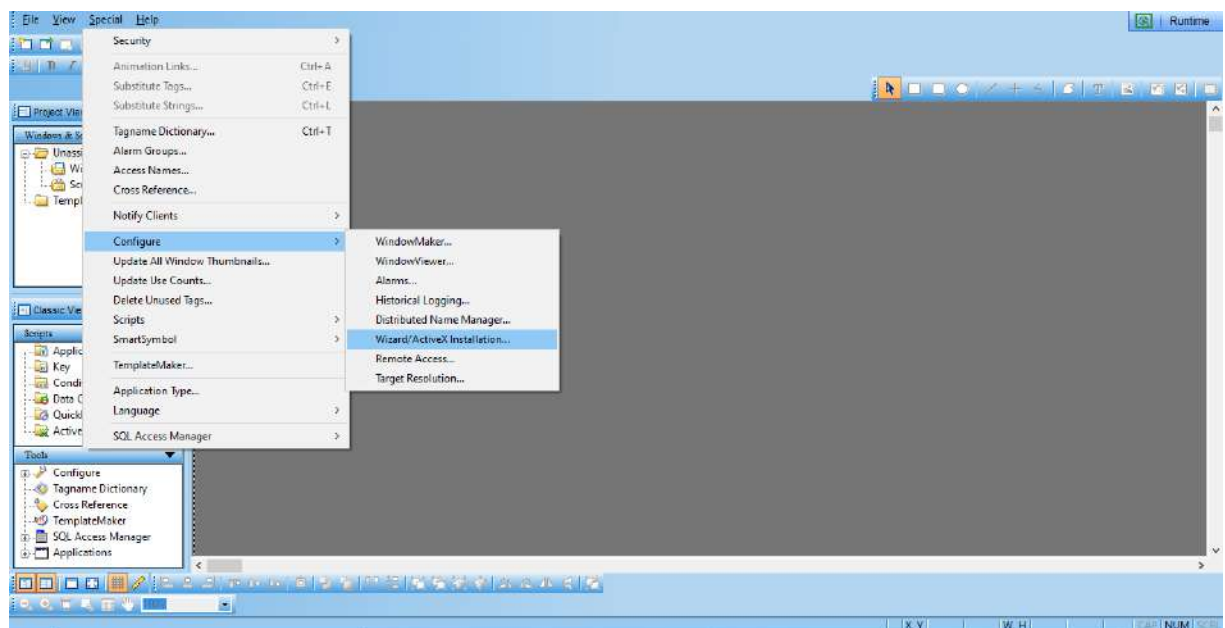


Name	Path	Resolution	Version	Application ...	Applic...	Date Modified	Description
Demo Application 1024 X 768	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1024 x 768	17.2...	Stand Alone	376	29.05.2020 2...	Demo Application of 'Now Famous' InTouc...
Demo Application 1280 x 1024	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1280 x 1024	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

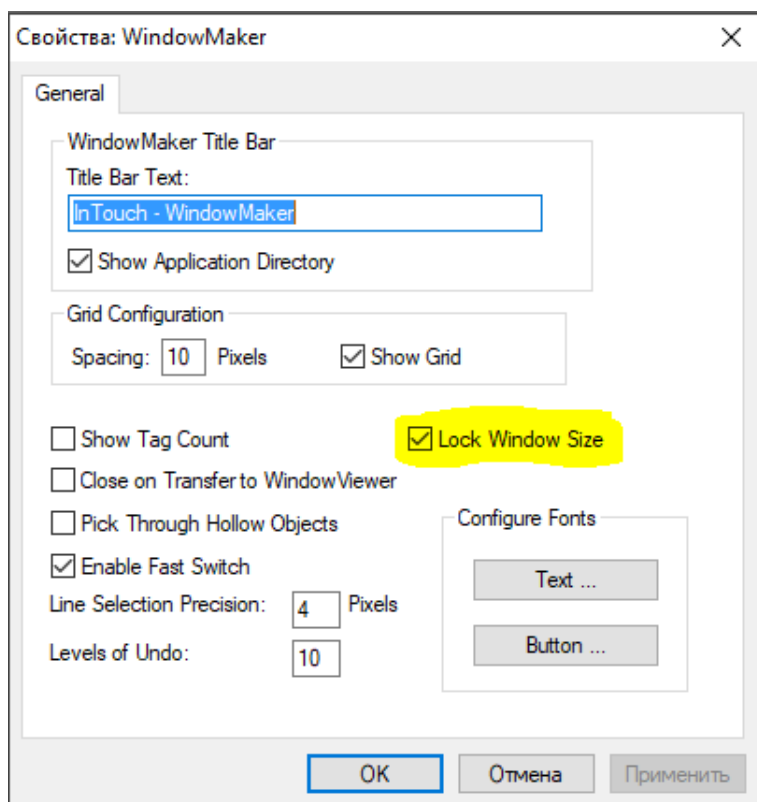
InTouch Application Manager закроется. Через мгновение открывается окно **WindowMaker**.



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:

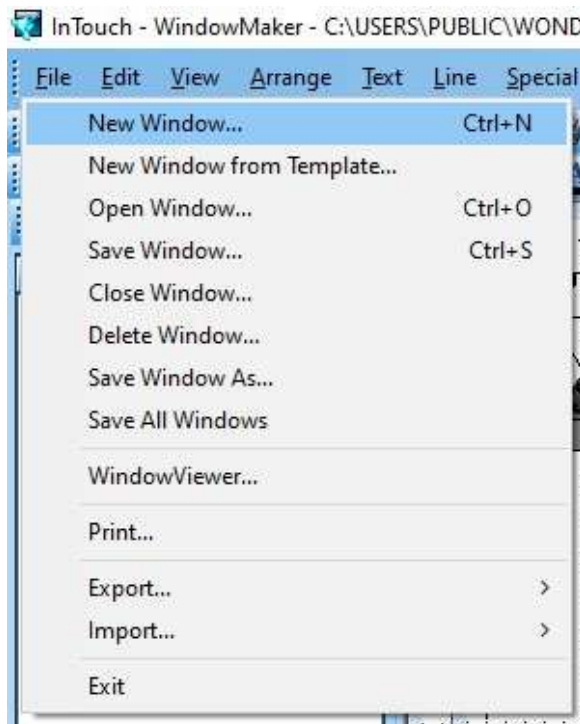
После завершения данной лабораторной вы сможете:

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

Создание макета окна

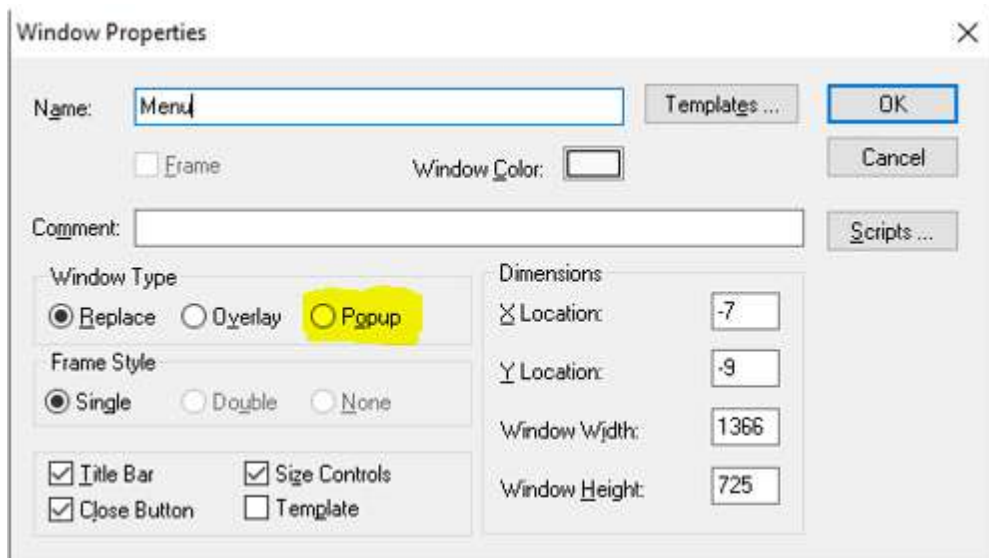
В следующих шагах вы создадите окна и расположите их так, чтобы создать базовый макет окна, который будет использоваться на протяжении всего курса.

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

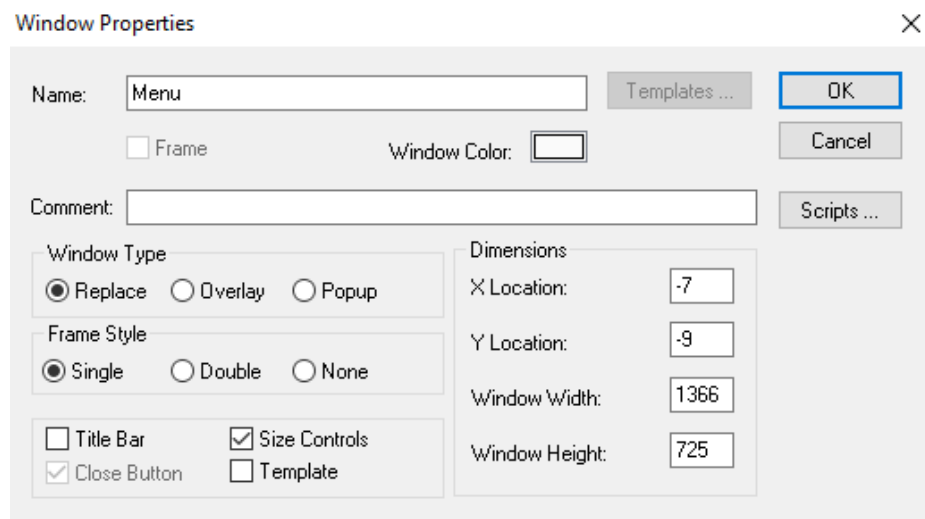


Откроется диалоговое окно Свойства окна.

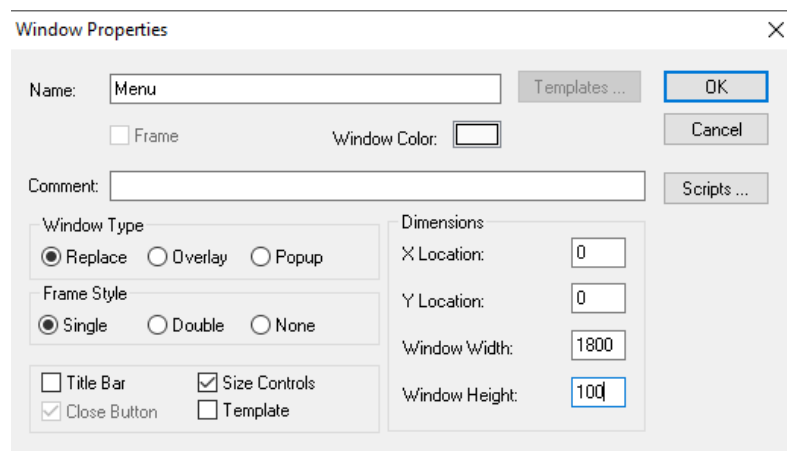
2. В поле **Name** введите **Menu**.



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

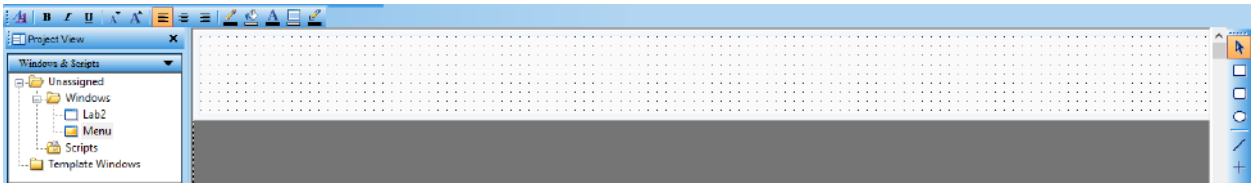


5. Настройка размеров производится следующим образом:



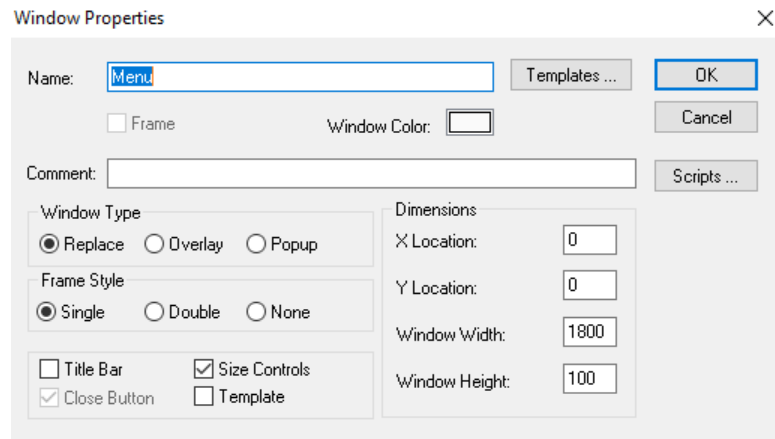
6. Нажимаем кнопку **OK**.

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



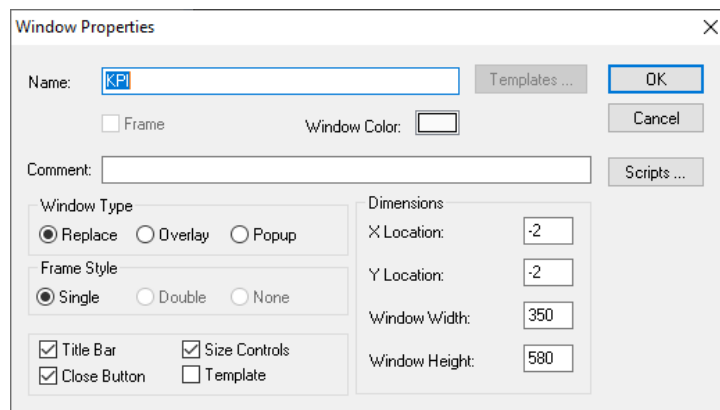
7. В меню **File** выберите пункт **New Window**.

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



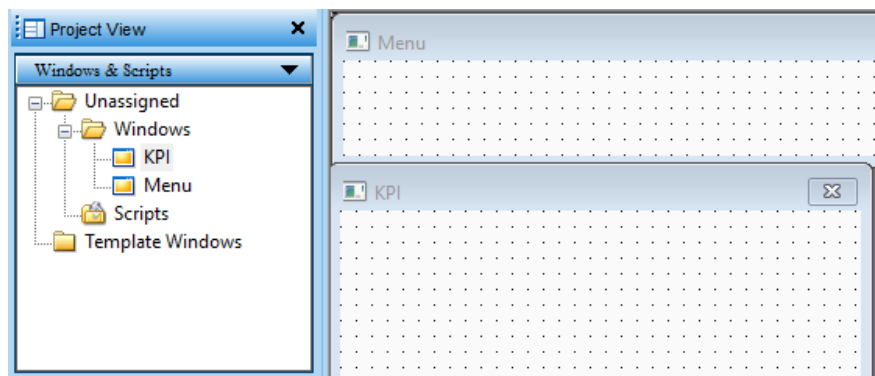
8. В поле **Name** введите **KPI**.

9. Настройте область измерений следующим образом:



10. Нажимаем кнопку **OK**.

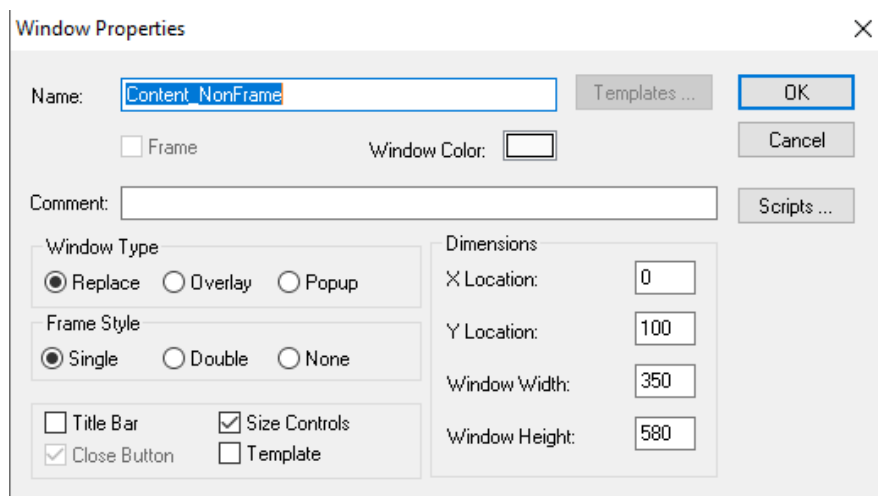
Окно **KPI** отображается в папке **Windows** на панели **Windows & Scripts** и открыто на холсте.



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

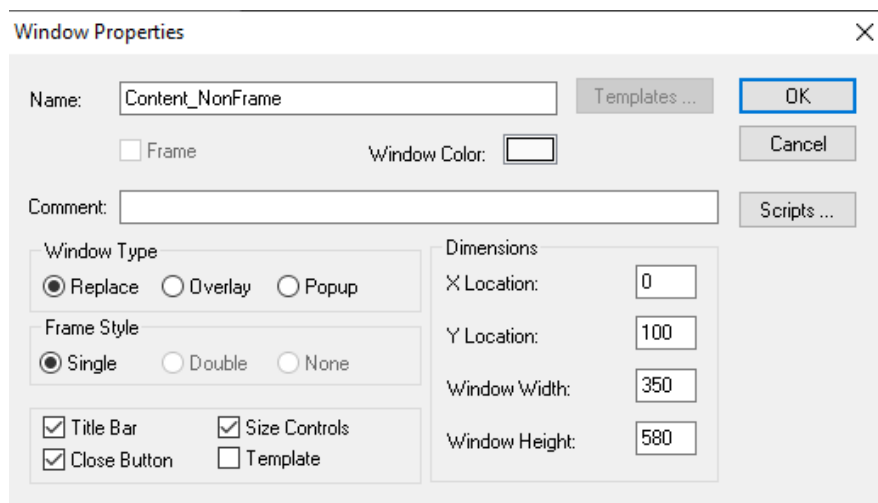
11. В меню **File** выберите пункт **New Windows**.

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

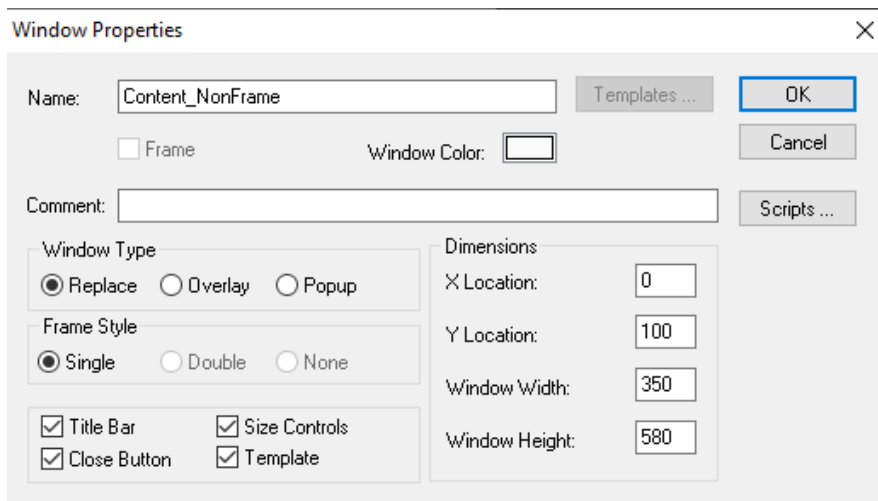


13. В области **Window Type** выберите **Replace**.

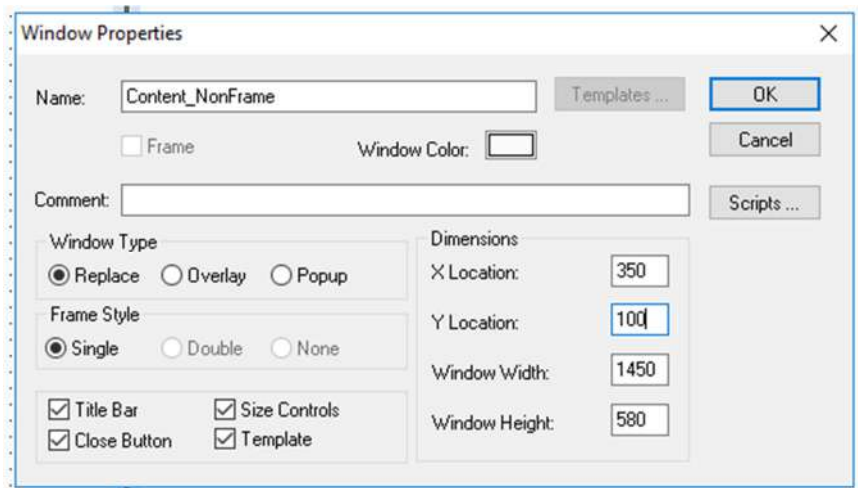
14. Установите флажок в **Title Bar**.



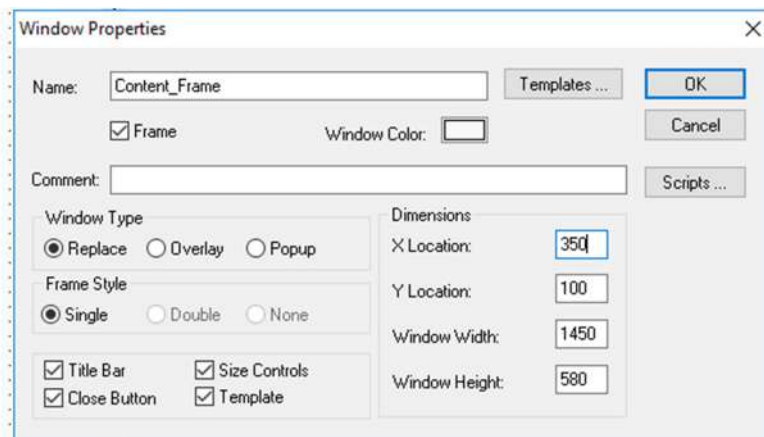
15. Установите флажок **Template**.



16. Настройте размеры следующим образом:



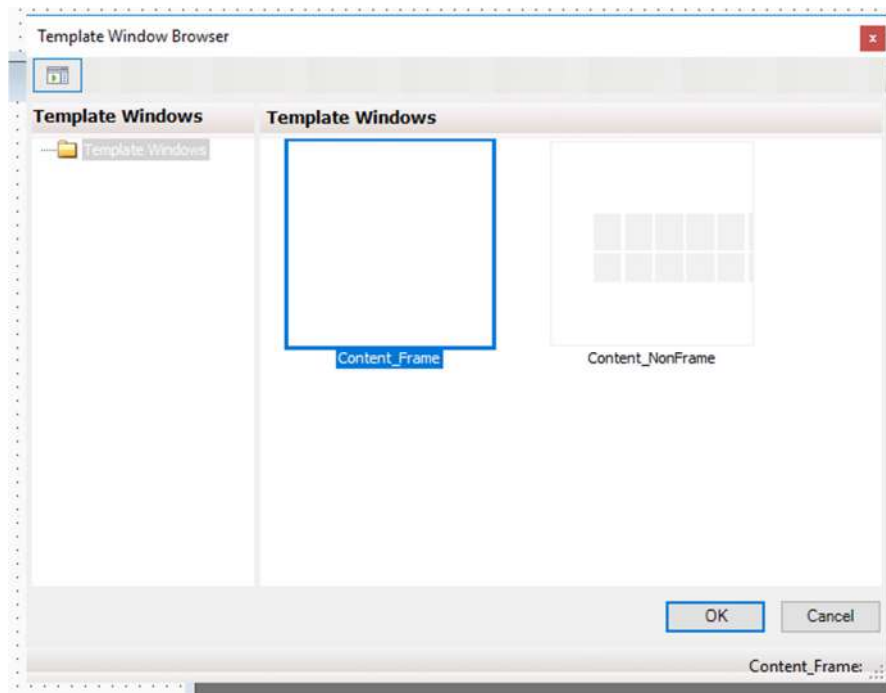
17. Нажмите **OK**. Окно **Content_NonFrame** появится в списке **Windows & Scripts** в списке **Template Windows**.
18. Создайте новое окно.
19. В поле **Name** введите **Content_Frame**.
20. Поставьте галочку в поле **Frame**.



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	<input type="checkbox"/> 250, 250, 250
Name	Information_Frame
Comment	
FrameStyle	Single
Layout	
WindowType	Replace
> Location	0, 656
> Size	1600, 183
WindowStyle	
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.

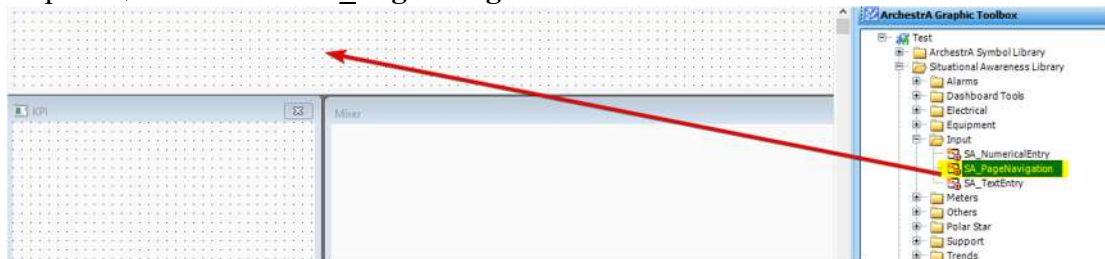
*Замечание: не закрывайте **Current Alarms** пока что.*

Вставка и настройка меню

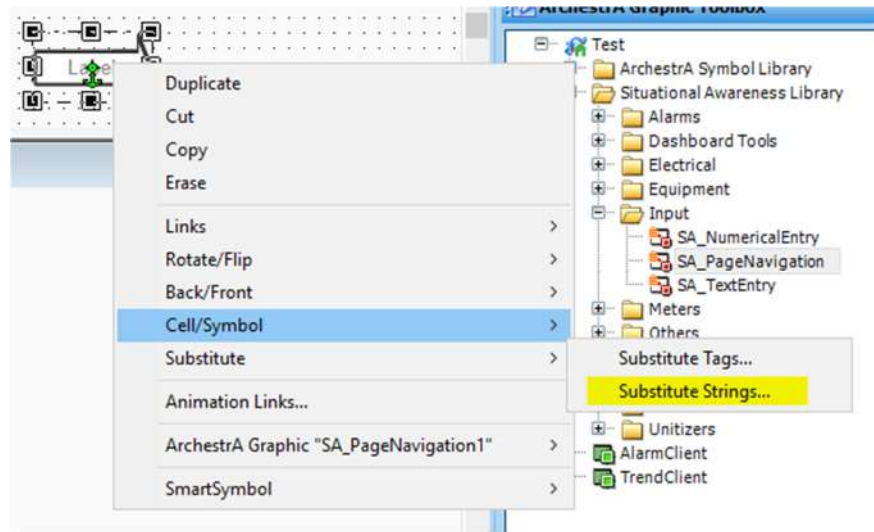
Далее вы вставите графику и настроите ее для переключения между окнами в режиме **Runtime**.

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**.



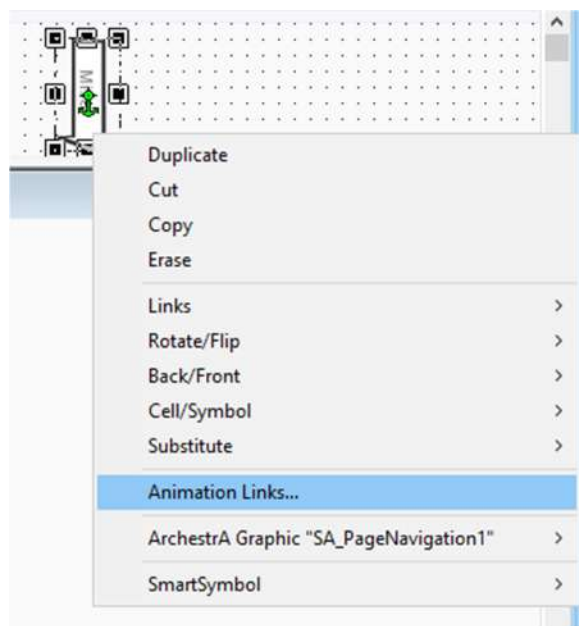
40. В поле **New String** введите **Mixer**.

41. Нажмите **OK**. Текст на элементе поменяется на **Mixer**.

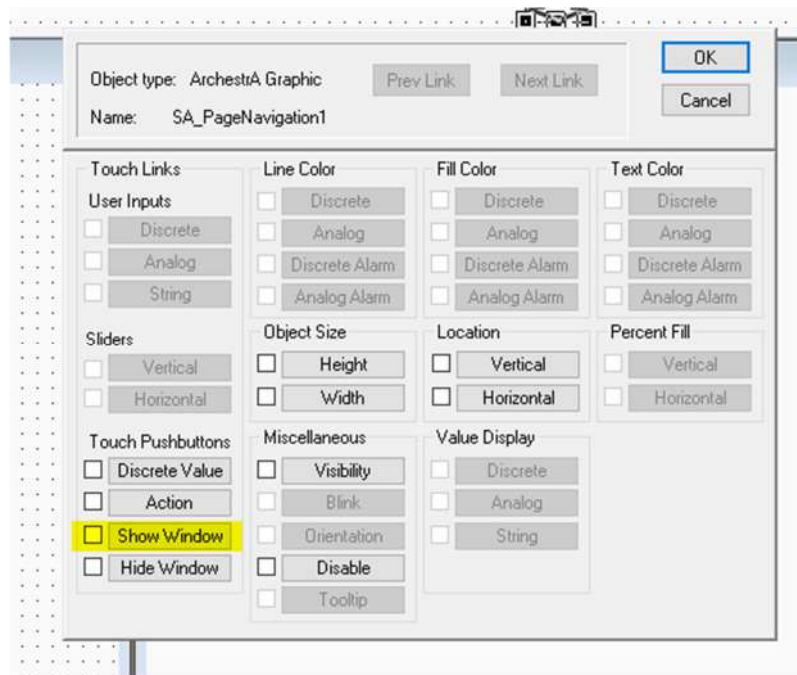
42. В панели **Arrange** в низу окна **WindowMaker** нажмите **Rotate Clockwise**, чтобы повернуть символ **Mixer**.

43. Убедитесь, что весь символ помещается в окно **Menu**.

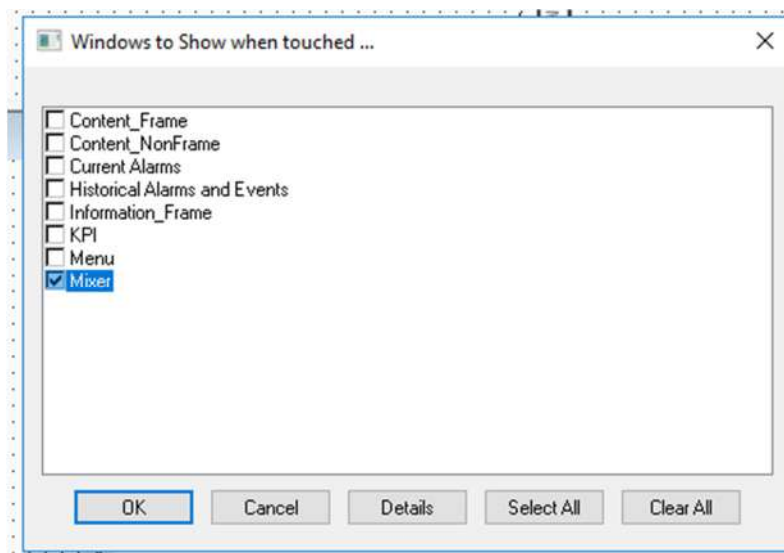
44. Нажмите правой кнопкой мыши на символ **Mixer** и выберите **Animation Links**.



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 **ОК**.
58. В окне **Animation Links** нажмите **ОК**.
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:

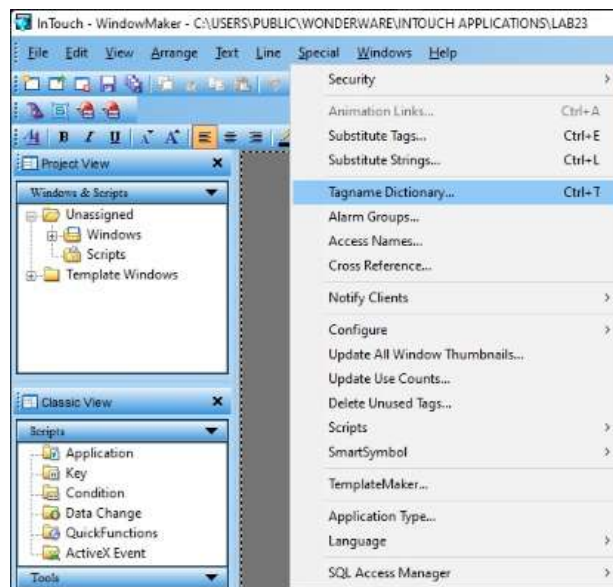
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Определение памяти тегов

Используйте словарь Tagname для создания тегов

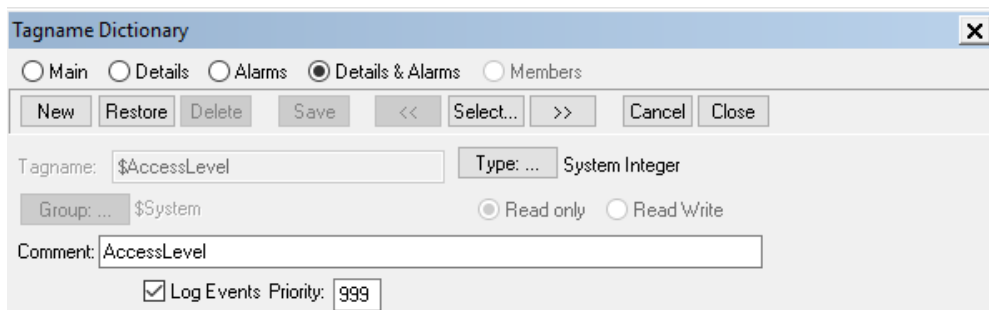
В следующих шагах вы откроете словарь **Tagname** и определите теги памяти

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



Появится диалоговое окно словарь **Tagname**.

- 2) Нажмите кнопку **New**.



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

Tagname Dictionary

Main
 Details
 Alarms
 Details & Alarms
 Members

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

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

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

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:

8) Нажмите кнопку **Save**

Tagname Dictionary

Main
 Details
 Alarms
 Details & Alarms
 Members

Tagname: Tag_Discrete1 Type: ... Memory Discrete

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

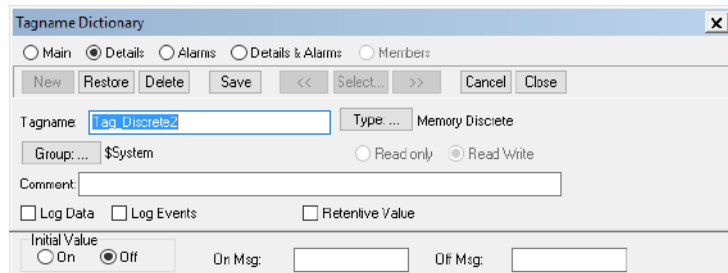
Comment:

Log Data Log Events Retentive Value

Initial Value
 On Off On Msg: Off Msg:

9) Нажмите кнопку **New**

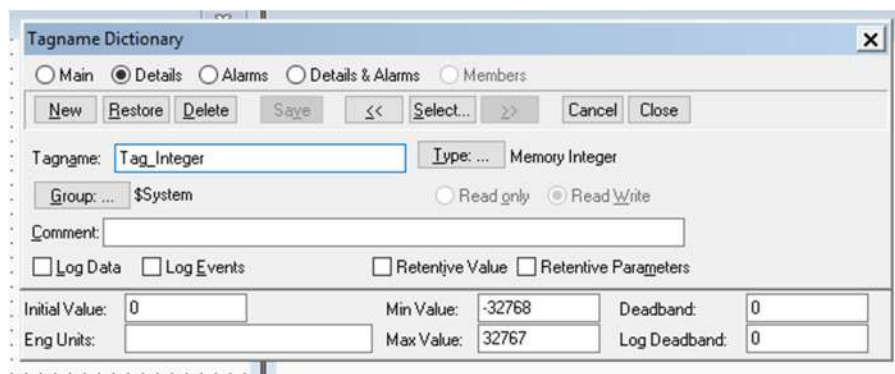
Обратите внимание, что поле **Tagname** автоматически увеличивается до **TagDiscrete2**



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

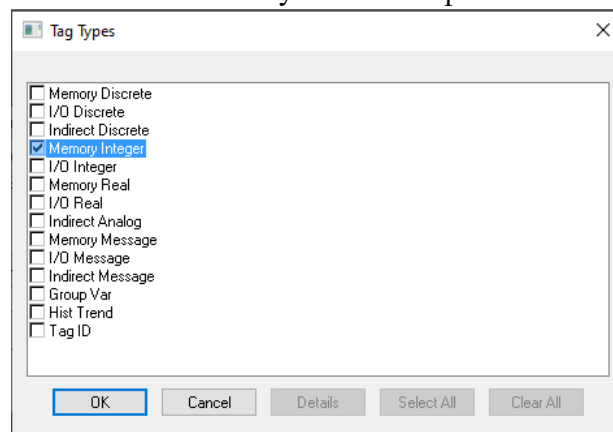
11) Нажмите кнопку **New**.

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



13) Нажмите кнопку **Type**.

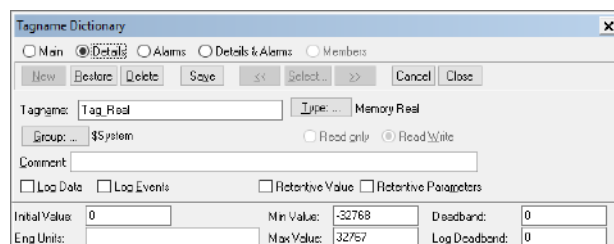
14) В диалоговом окне типы тегов установите флажок **Memory Integer**.



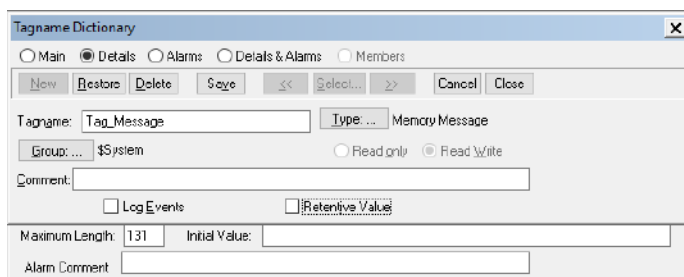
15) Нажмите кнопку **OK**.

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

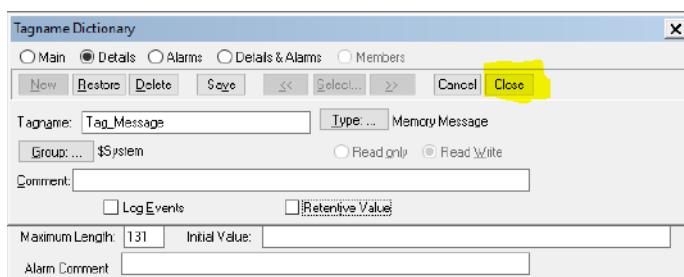
17) Повторите предыдущие шаги, чтобы создать еще один тег и настроить его следующим образом:



- 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 **МВТСР**. 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

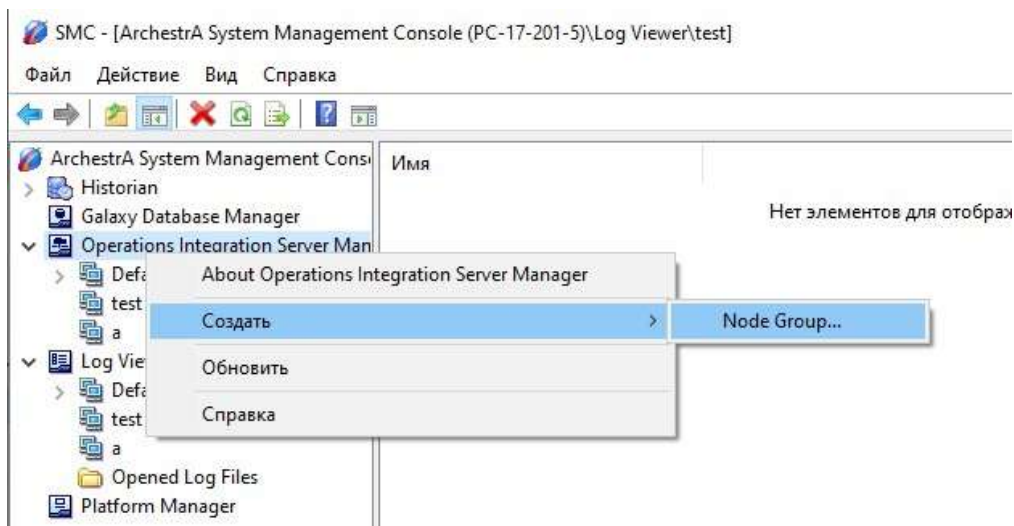
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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 - Arcehstra 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**.

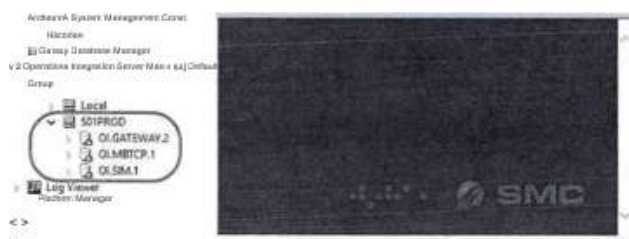


Откроется диалоговое окно **New Node**.

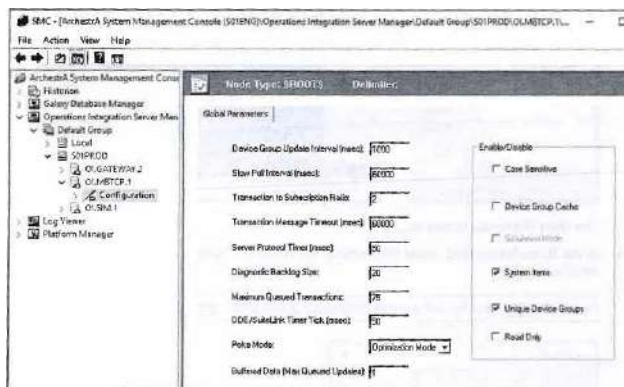
- 5) В поле **New Node** введите имя удаленного производственного узла, на котором установлен ОI-сервер.

Примечание: ваш руководитель предоставит имя производственного узла.

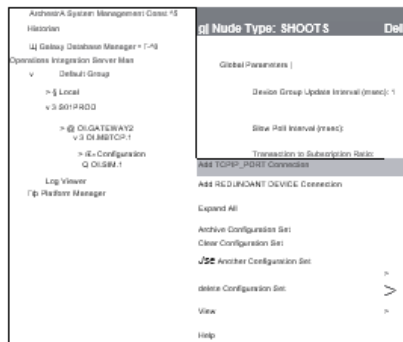
- 6) Нажмите кнопку **ОК**.
- 7) Разверните имя производственного узла.



- 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**



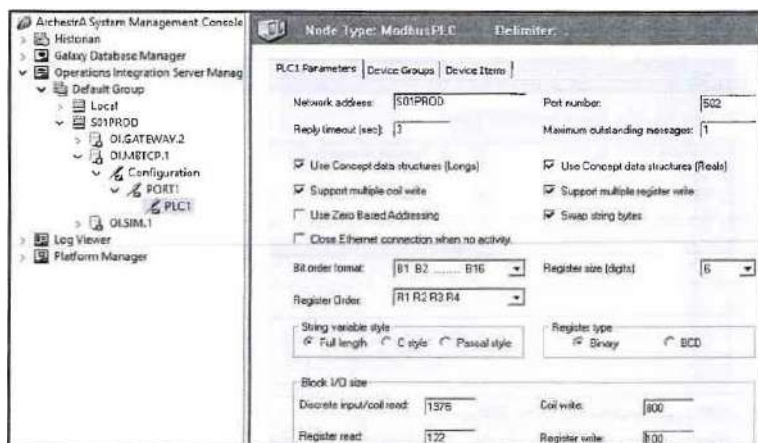
12) Переименуйте **New_ModbusPLC_000** в **PLC1**

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



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

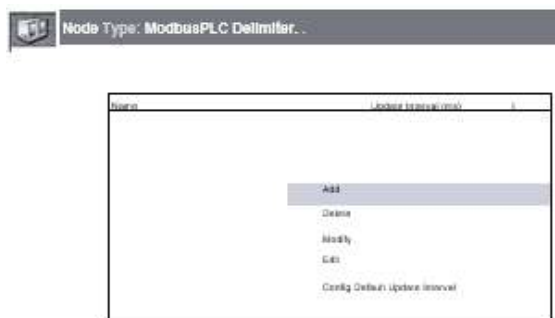
Примечание: ваш руководитель предоставит имя производственного узла.



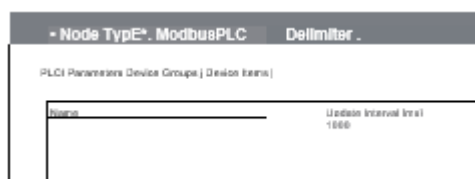
Импорт списка определений элементов устройства

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.

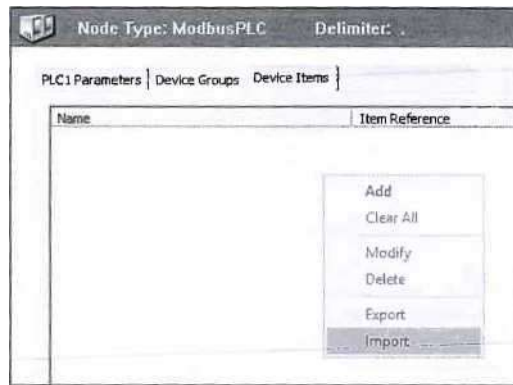


- 15) В столбце имя введите Topic1.



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.

Name	Item Reference
Wbox 100 Agitator CMD	4
Wbox 100 Agitator r/r	10000
Wbox 100 Agitator Speed PV	20010 F
Wbox 100 Agitator Speed SP	40000
Wbox 100 Alarm Condition	10001
Wbox 100 Inlet 1 CMD	10001
Wbox 100 Inlet 1 OLS	1
Wbox 100 Inlet 2 CMD	10002
Wbox 100 Inlet 2 Position	20000
Wbox 100 Inlet 2 CLS	10000
Wbox 100 Inlet 3 CMD	2
Wbox 100 Inlet 3 OLS	10004
Wbox 100 Inlet 3 Position	20004
Wbox 100 Level PV	20001
Wbox 100 MixingStartTime	20012
Wbox 100 MixingTime PV	20002
Wbox 100 MixingTime SP	40004
Wbox 100 Outlet CLS	10005
Wbox 100 Outlet CMD	2
Wbox 100 Outlet OLS	10006
Wbox 100 Outlet Position	20005
Wbox 100-ProcessGap	20014

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

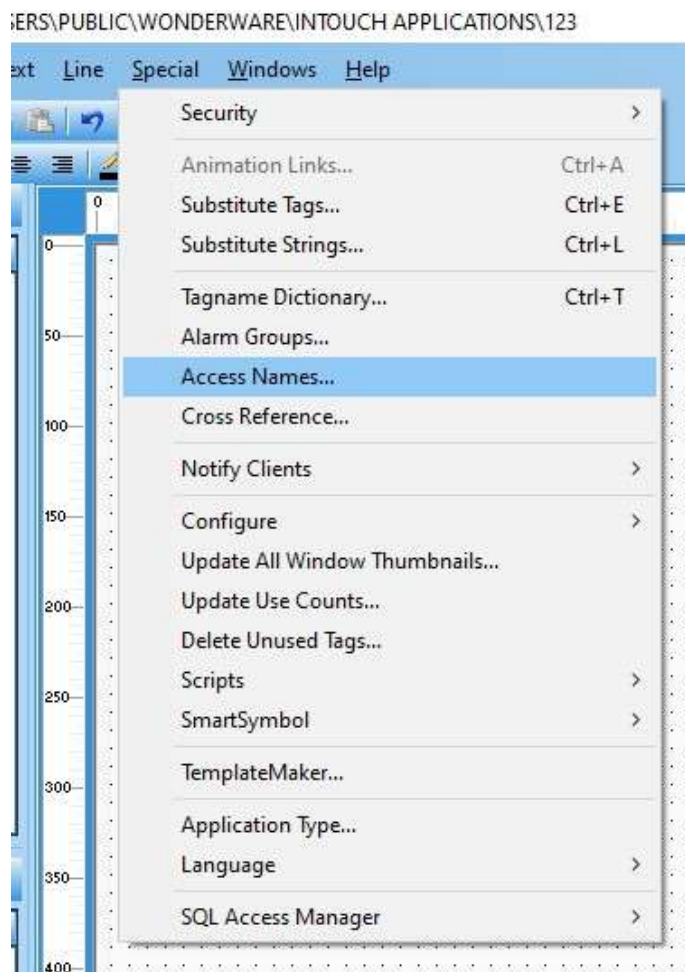
После завершения данной лабораторной вы сможете:

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

Создайте Access Names

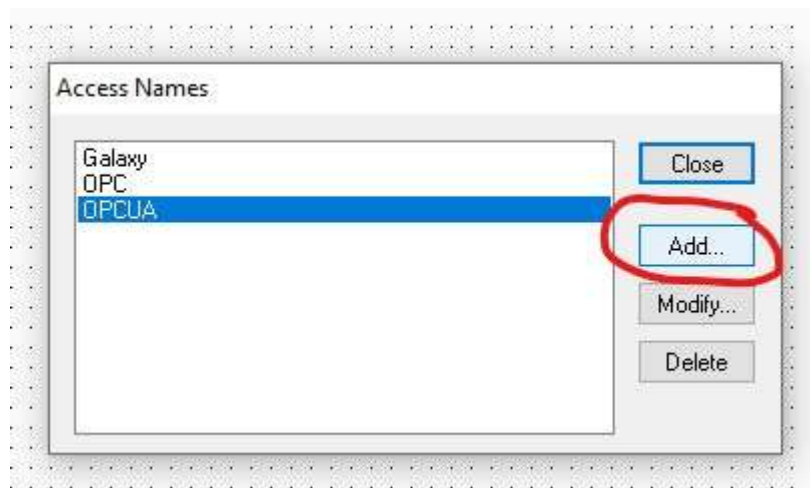
В следующих шагах вы создадите имя доступа, которое позволит вам получить доступ к данным ввода-вывода с помощью тегов, которые будут созданы позже в этой лабораторной.

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

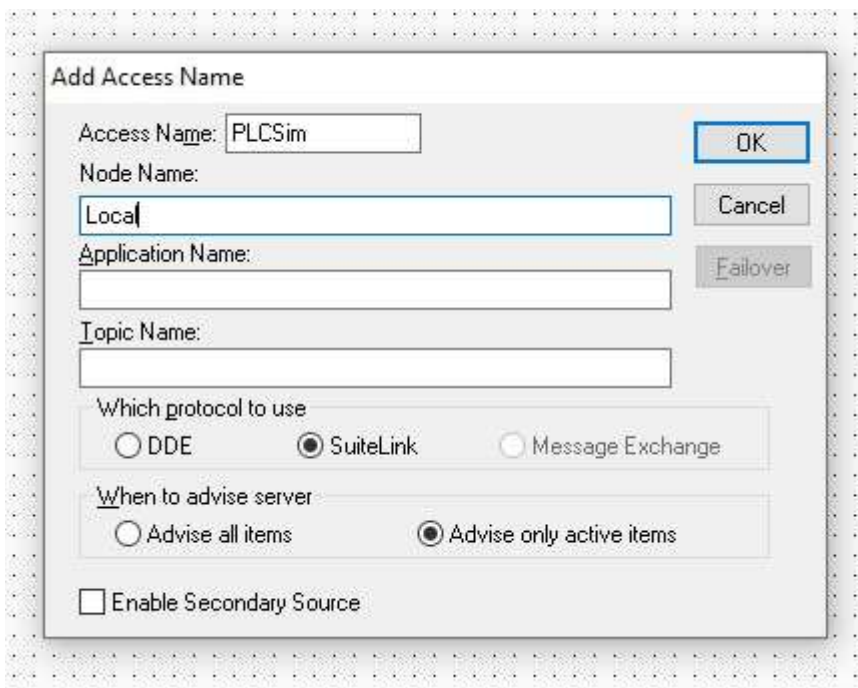


Появится диалоговое окно имени доступа.

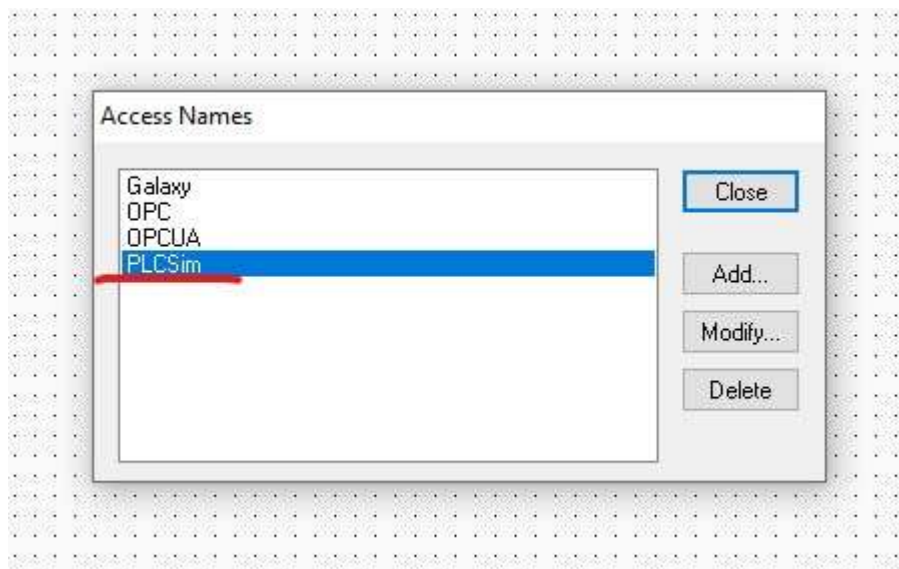
- 2) Нажмите кнопку **Add**.



- 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**.

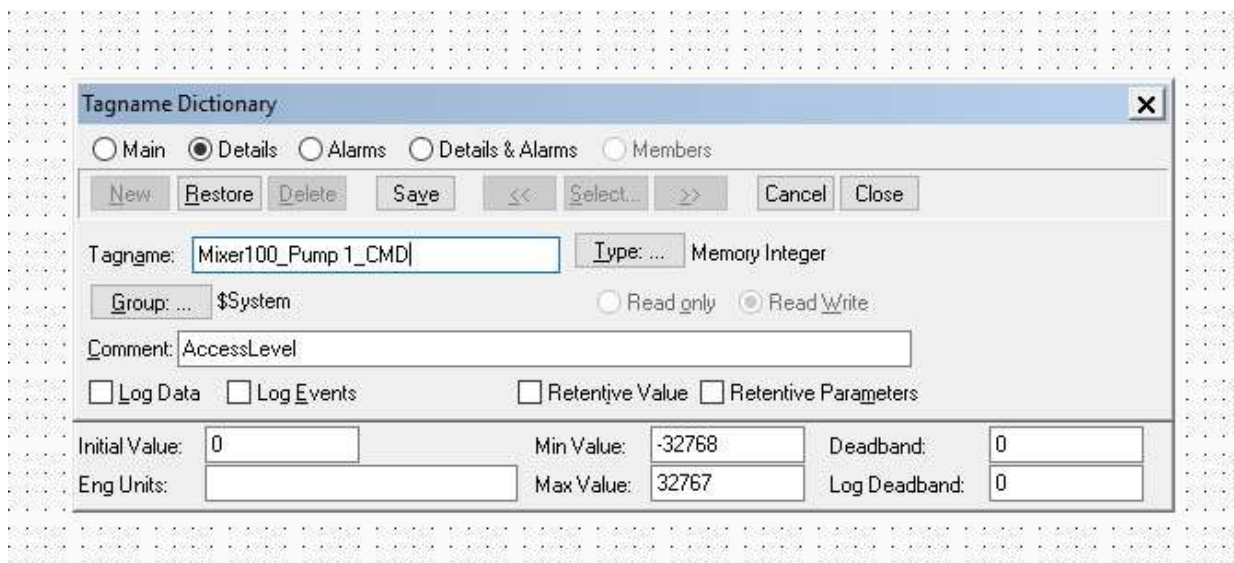
Определение тегов ввода-вывода в словаре Tagname

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

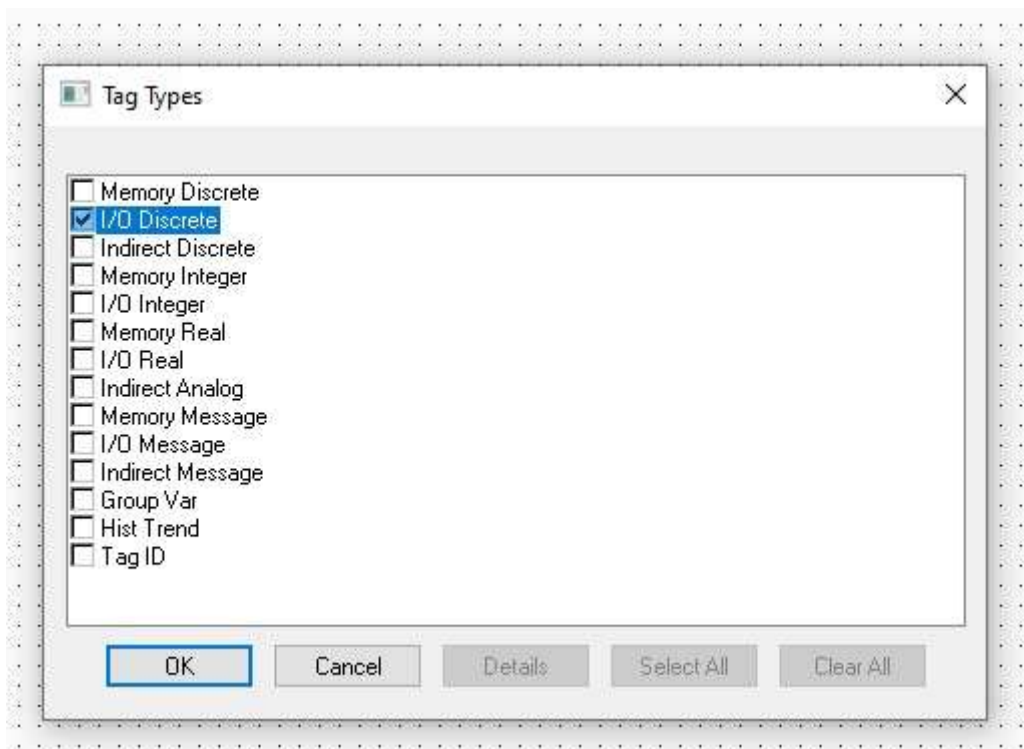
9) В специальном меню выберите **Tagname Dictionary**.

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**.



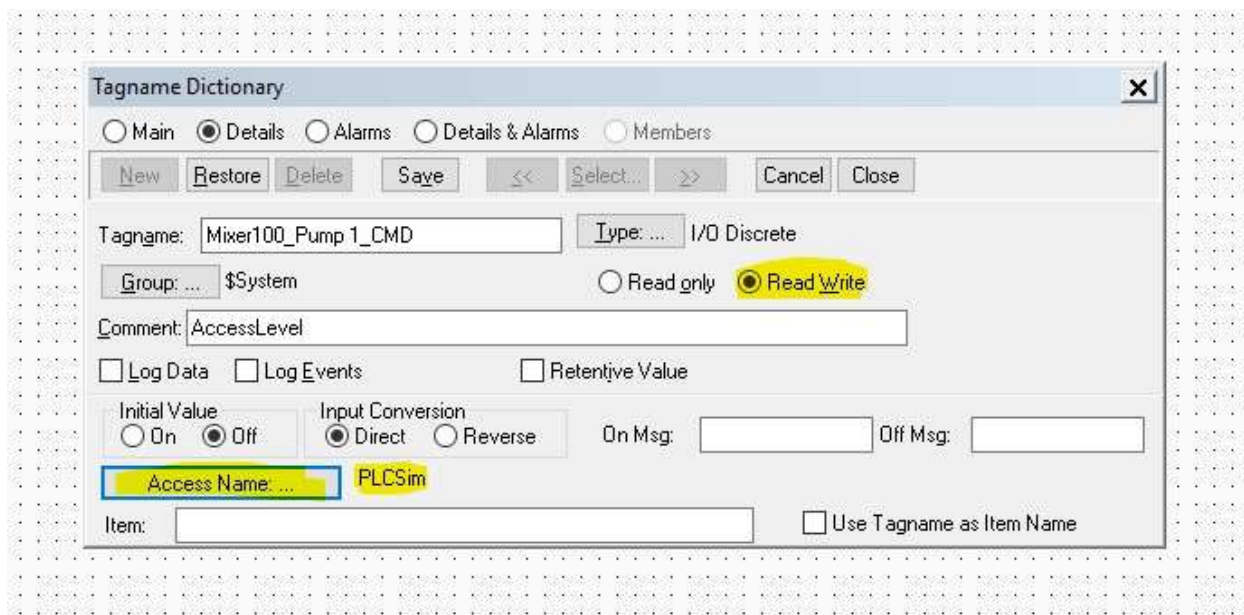
13) Нажмите кнопку **OK**

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.

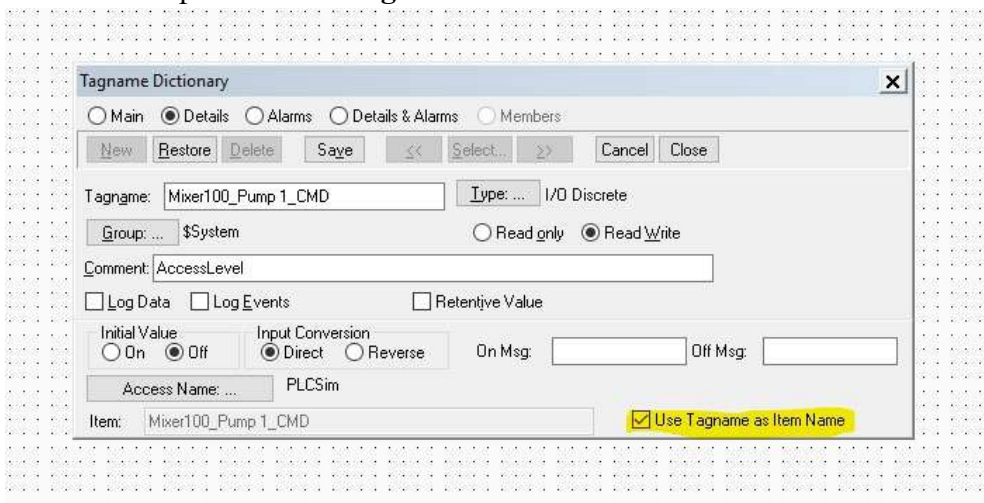
15) Выберите **PLCSim**.



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

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

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



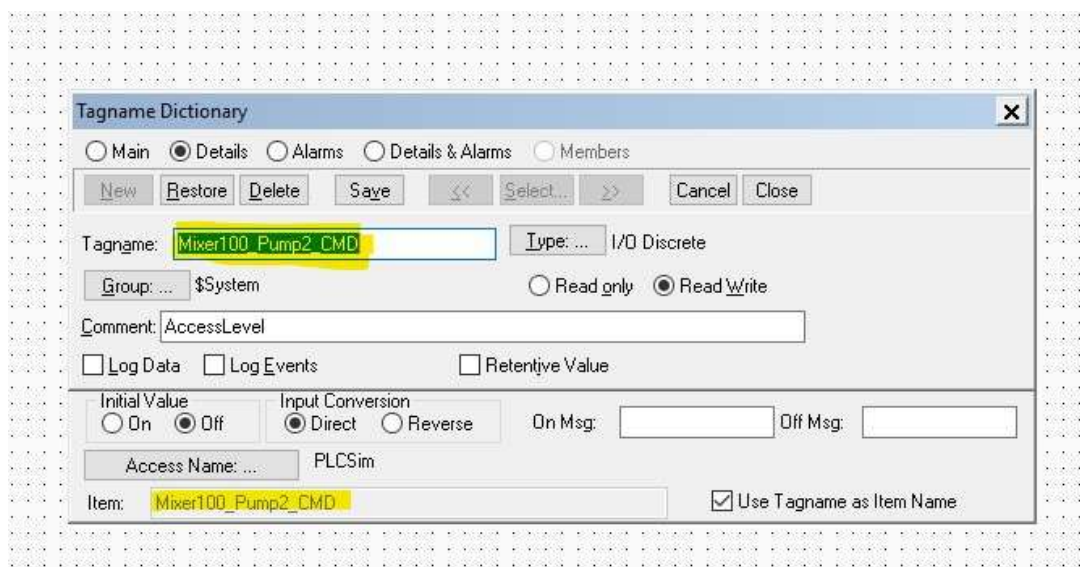
Обратите внимание, что **Tagname** был скопирован в поле **Item**, но выделен серым цветом, поэтому его нельзя редактировать. Имя элемента можно изменить, изменив имя тега. В противном случае необходимо снять флажок **Use Tagname as Item Name** для редактирования поля элемента.

18) Нажмите кнопку **Save**.

19) Нажмите кнопку **New**.

Tagname автоматически увеличивается до **Mixer100_Pump2_CMD**.

Поле автоматически обновляется, чтобы соответствовать отметке, 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**.

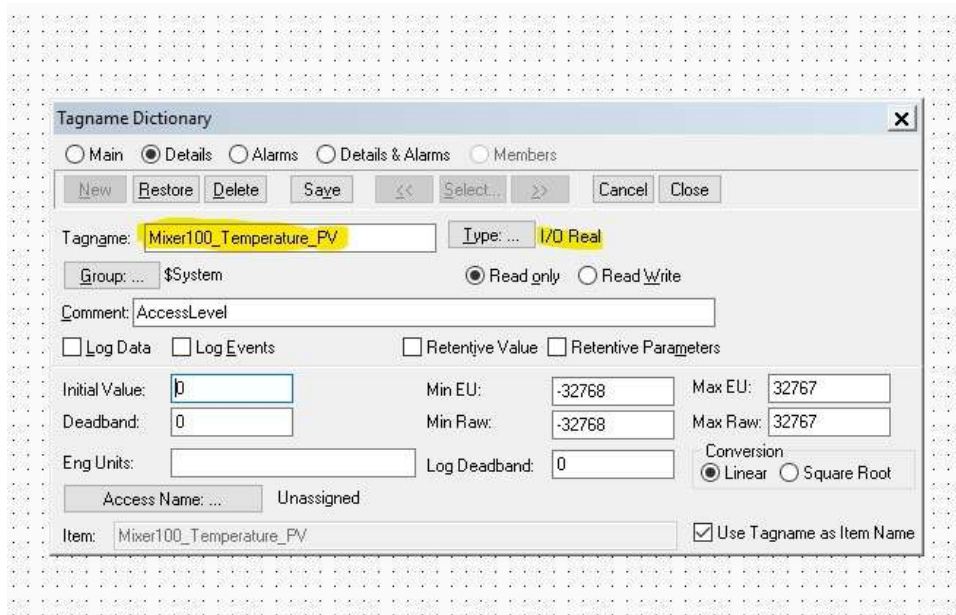
Примечание: не забудьте нажать кнопку **New** перед определением нового тега и нажать кнопку **Save** после завершения определения.

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 tag name is 'Mixer100_Level_PV' and its type is 'I/O Real'. The group is '\$System' and the access mode is 'Read only'. The comment is 'AccessLevel'. There are checkboxes for 'Log Data', 'Log Events', 'Retentive Value', and 'Retentive Parameters', all of which are currently unchecked. The initial value is 101, deadband is 1, and engineering units are 'Gallons'. The minimum and maximum engineering units (EU) are 1 and 1000, respectively. The minimum and maximum raw values (Raw) are 1 and 4096. The log deadband is 1. The conversion is set to 'Linear'. The access name is 'PLCSim' and the item name is 'Mixer100_Level_PV'. The checkbox 'Use Tagname as Item Name' 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 tag name is 'Mixer100_Inlet1_Position' and its type is 'I/O Integer'. The group is '\$System' and the access mode is 'Read only'. The comment is 'AccessLevel'. There are checkboxes for 'Log Data', 'Log Events', 'Retentive Value', and 'Retentive Parameters', all of which are currently unchecked. The initial value is 0, deadband is 0, and engineering units are '%'. The minimum and maximum engineering units (EU) are 0 and 100, respectively. The minimum and maximum raw values (Raw) are 0 and 10. The log deadband is 0. The conversion is set to 'Linear'. The access name is 'PLCSim' and the item name is 'Mixer100_Inlet1_Position'. The checkbox 'Use Tagname as Item Name' 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 **Pump1**. Уровень начинает повышаться. Как только уровень достигает 60%, клапан **Inlet1** закрывается, и **Pump1** 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.

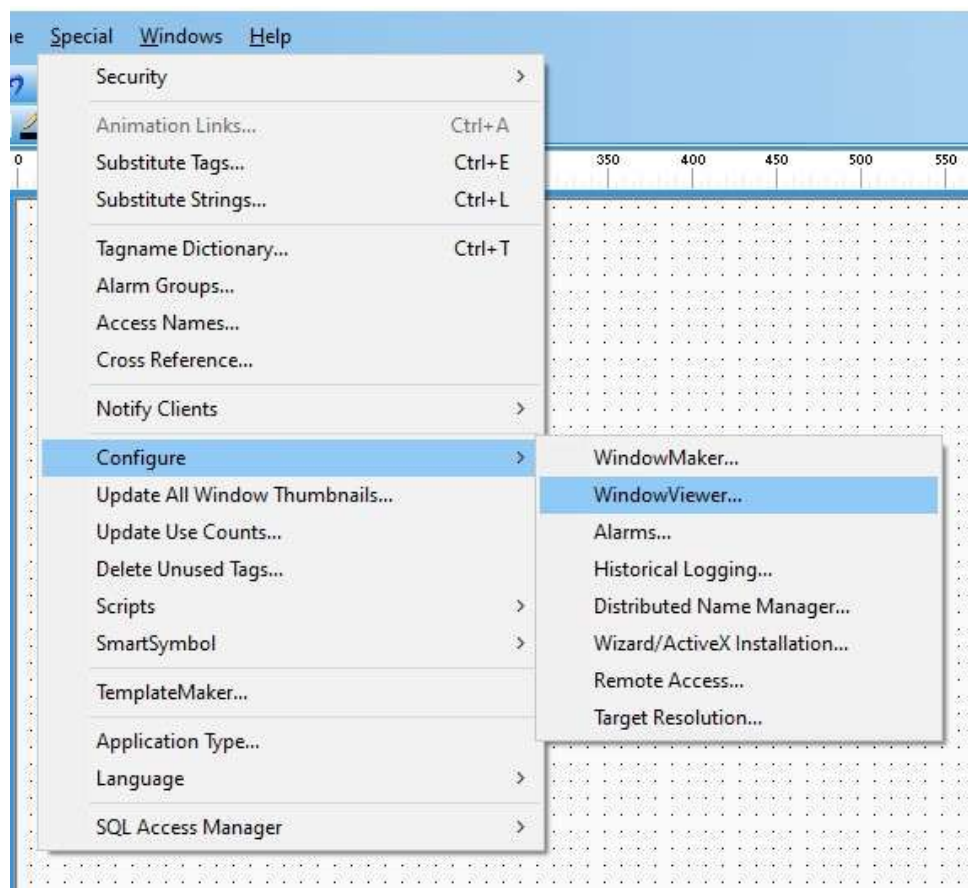
Весь процесс занимает примерно 1 минуту и 30 секунд, а затем повторяется бесконечно.

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.

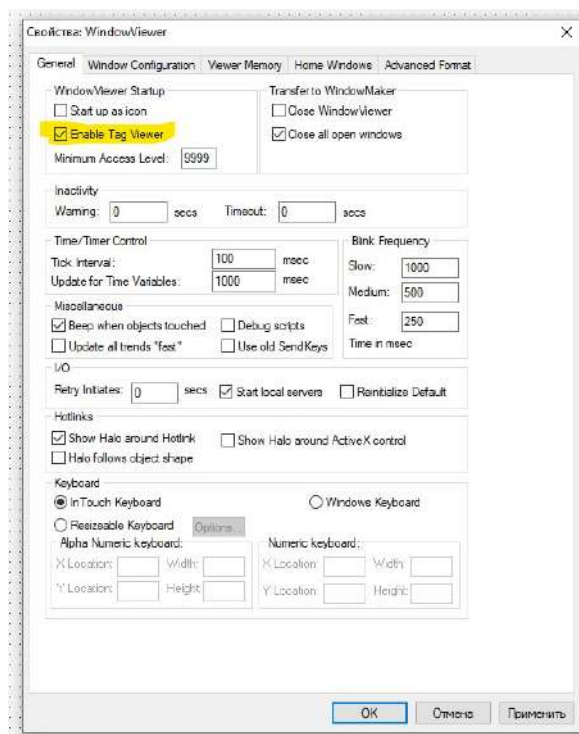
Примечание: изменения конфигурации **WindowViewer**, такие как включение средства просмотра тегов, требуют перезапуска **WindowViewer**. **WindowViewer** в настоящее время выключен. Таким образом, изменения конфигурации вступают в силу при следующем запуске **WindowViewer**.

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

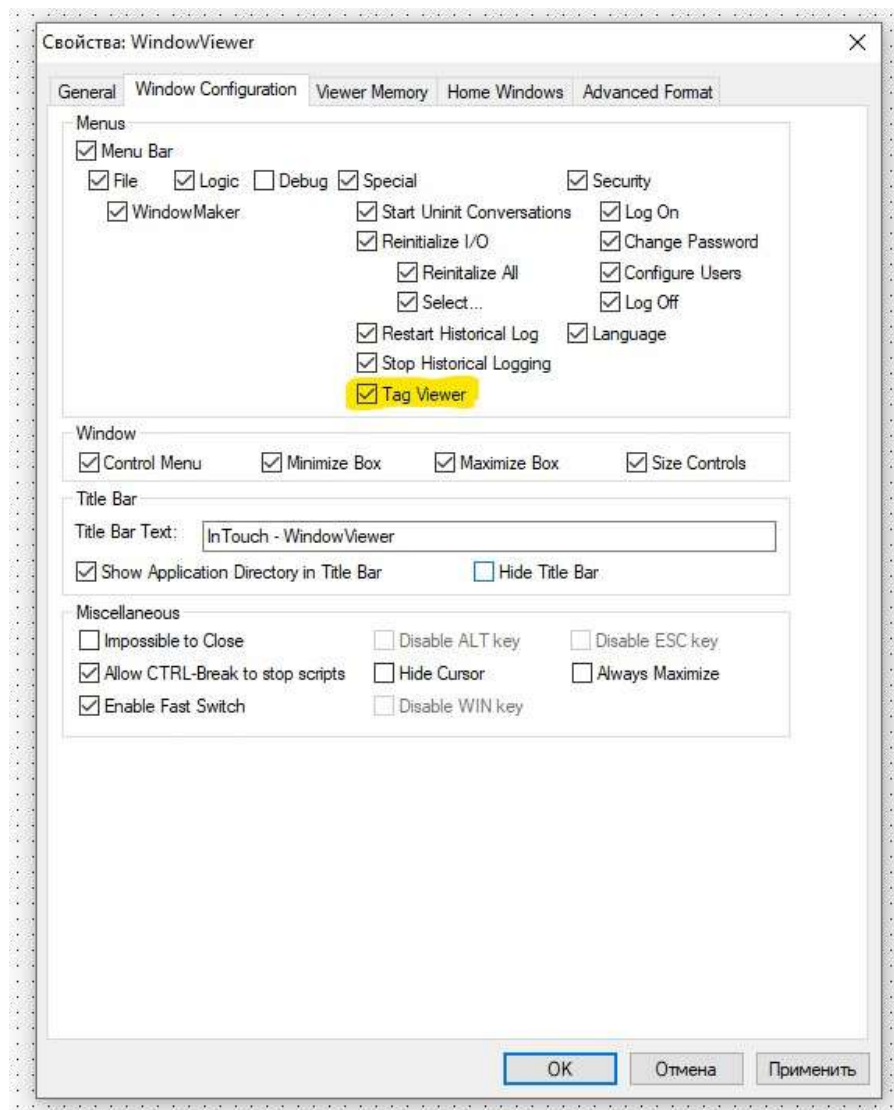


Откроется диалоговое окно **WindowViewer Properties**.

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



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

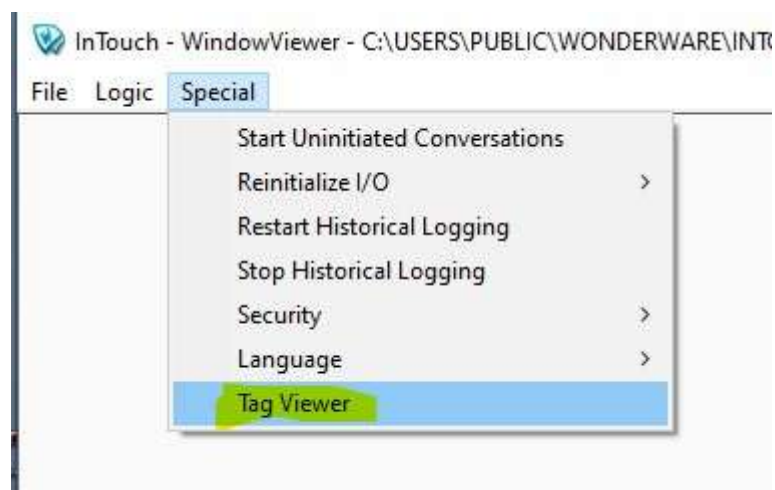


4) Нажмите кнопку **OK**.

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

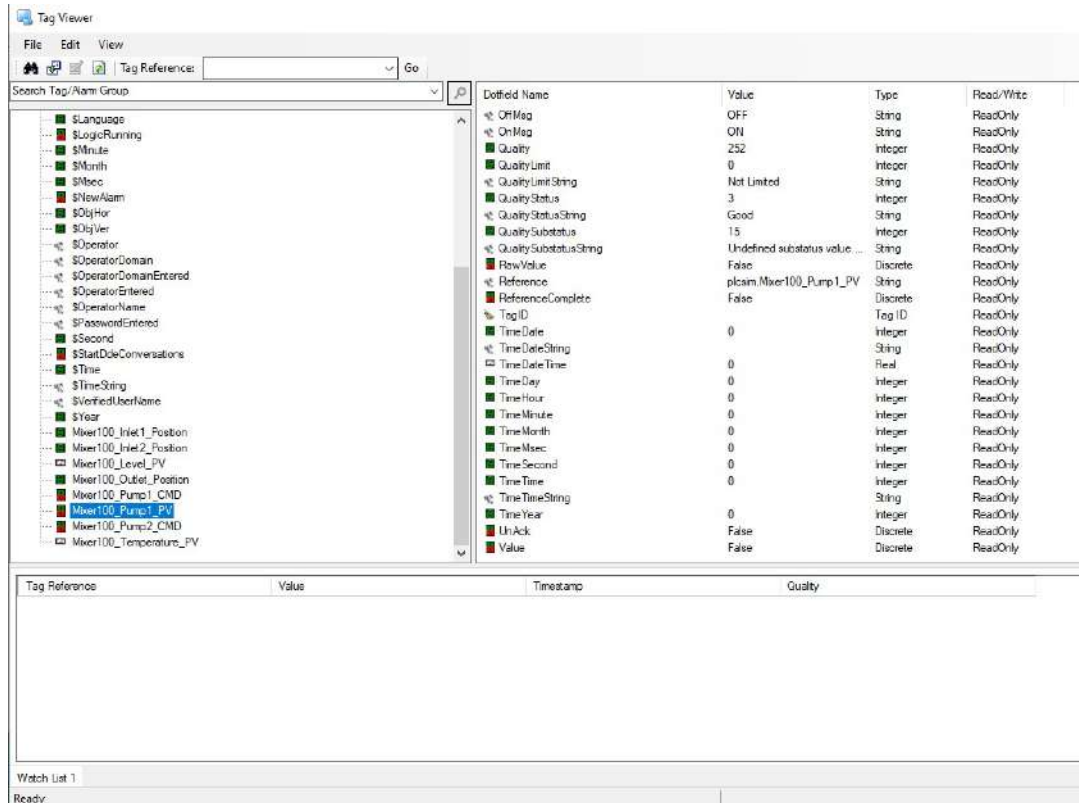
Через мгновение открывается окно просмотра.

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



Через мгновение откроется программа просмотра тегов.

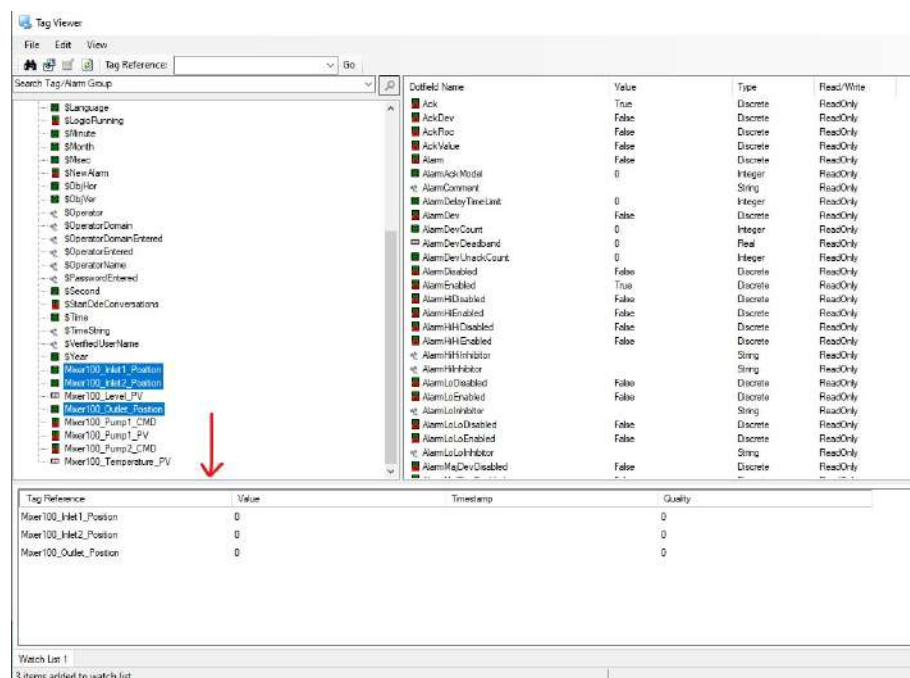
7) Разверните окно просмотра тегов.



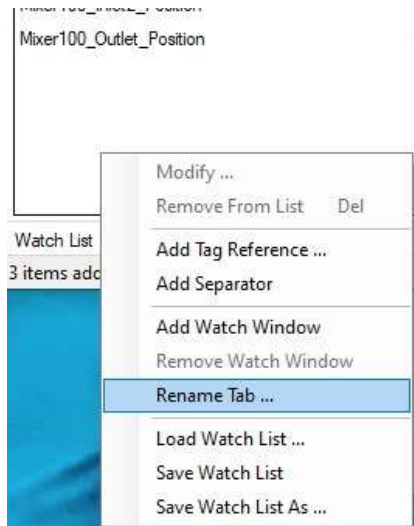
На левой панели отображается список всех тегов в приложении.

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**.

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 **01**.

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

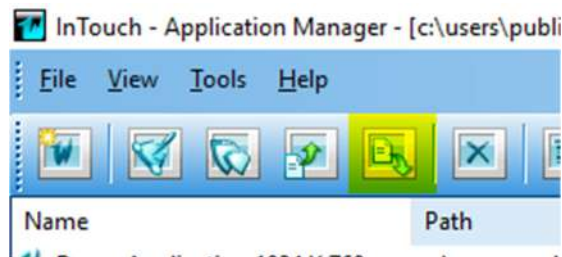
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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**.

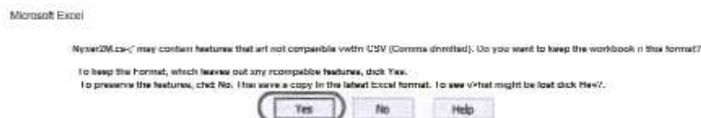
11) В Microsoft Excel используйте Save As чтобы сохранить файл как C:\...\Mixer200.

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

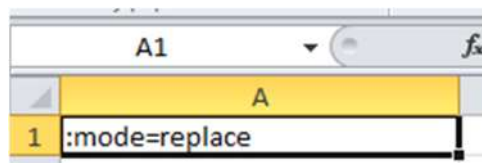
12) Нажмите кнопку **Save**.

Появится сообщение с подтверждением.

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

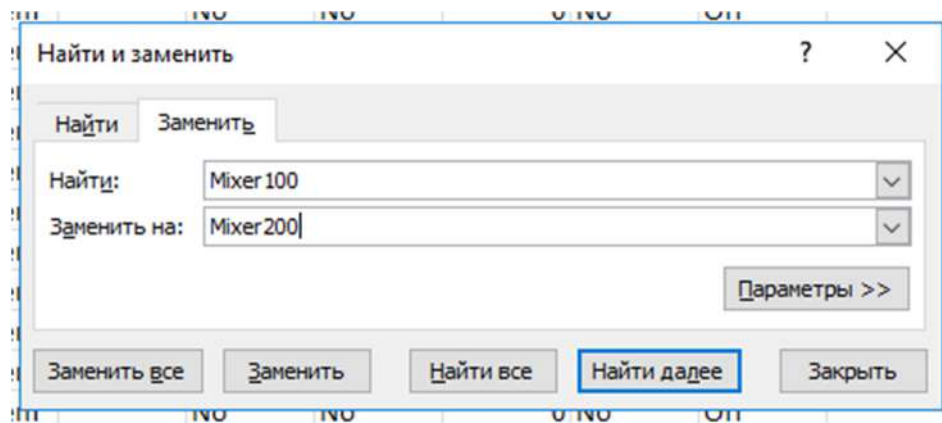


14) В ячейке **A1** замените **ask** на **replace**



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**.

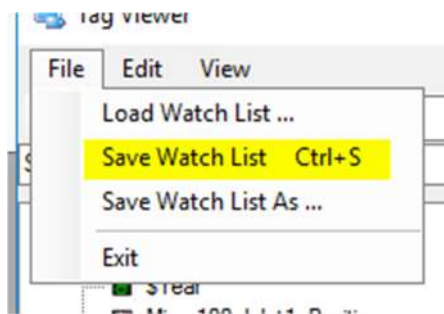
38) В диалоговом окне **Select a File** перейдите к разделу куда вы сохраняли свой **Watch list**, откройте папку и откройте файл **My Watch List**.

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 **APIIMixerTags.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:

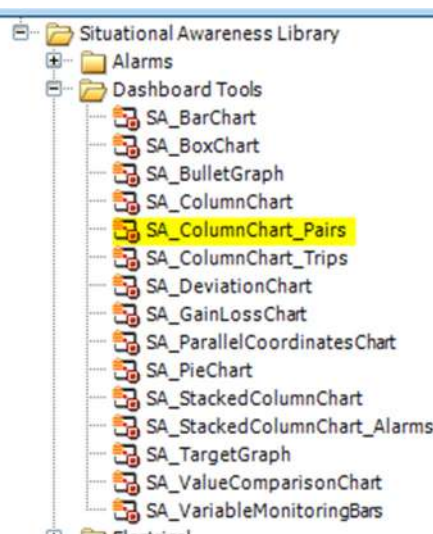
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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**

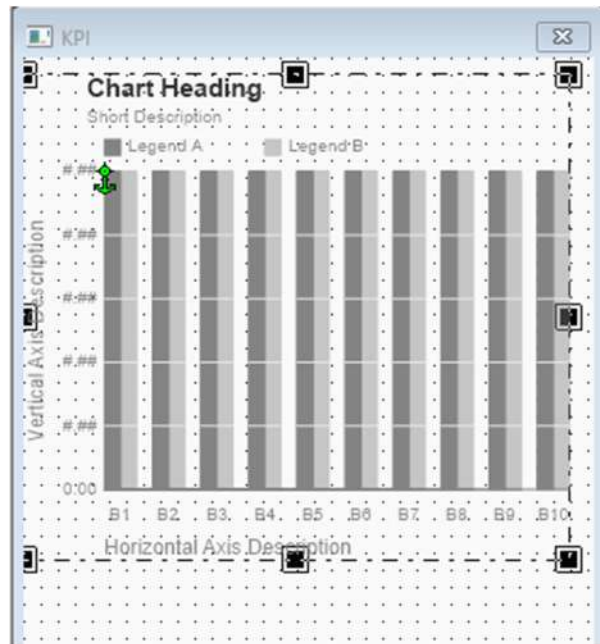
Встраивание и настройка символов панели мониторинга ситуационной осведомленности

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**.

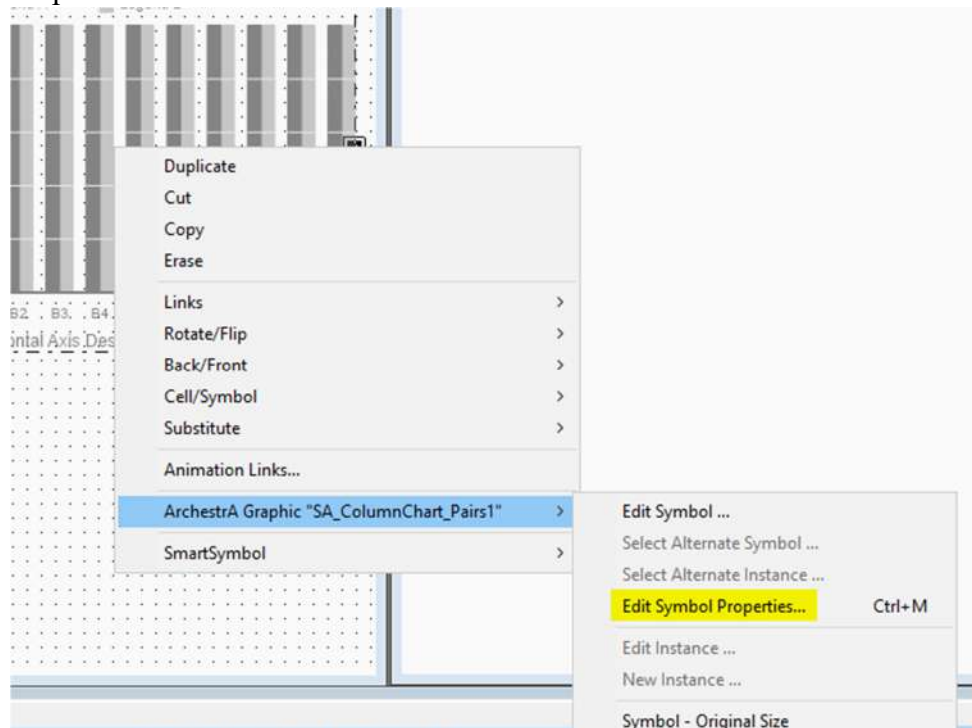


2. Перетащите **SA_ColumnChart_Pairs** поверх окна **KPI**.

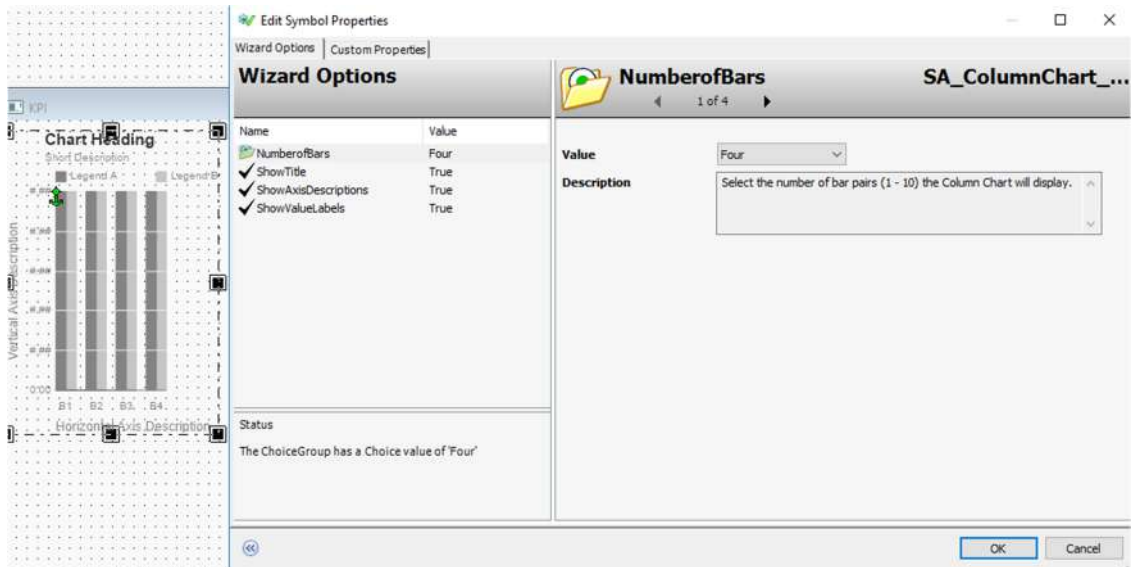


Замечание: в настоящее время не изменяйте размер или положение символа, так как параметры и параметры мастера, описанные в следующих шагах, изменят размеры и внешний вид символа. Вы измените размер и положение символа на следующем шаге.

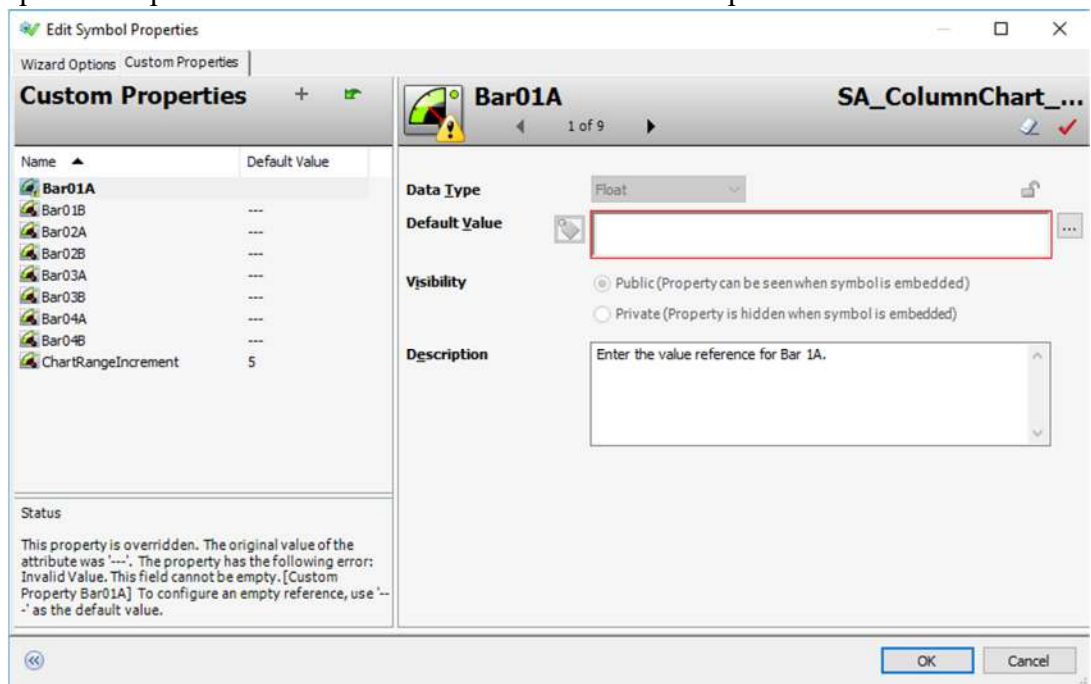
3. В окне KPI нажмите правой кнопкой мыши на **SA_ColumnChart_Pairs** и выберите **Archestra Graphic "SA_ColumnChartPairs1" | Edit Symbol Properties**. Появится окно настроек.



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.

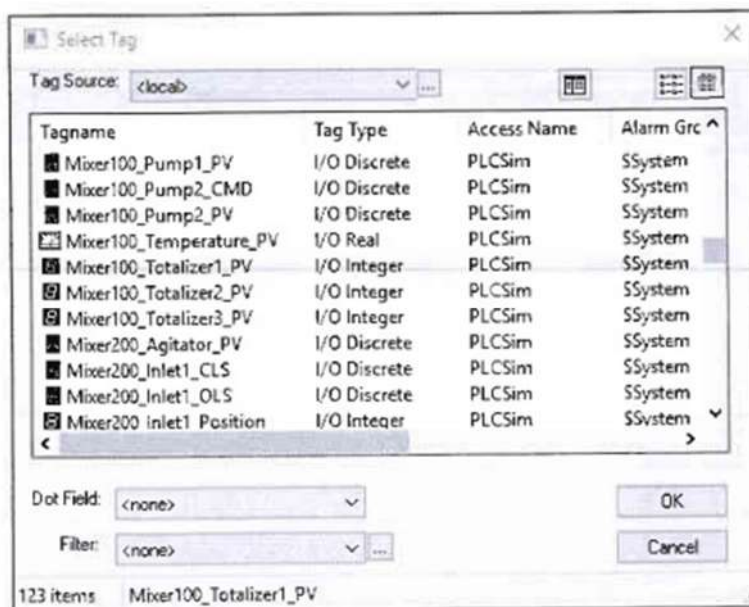


6. В меню настроек **Wizard Options** выберите **ShowAxisDescriptions**.
7. На панели **ShowAxisDescriptions** в выпадающем списке **Value** выберите **False**.
8. Нажмите на вкладку **Custom Properties**. Настройки **Bar01A** появятся справа.
9. На панели настроек **Bar01A** в поле **Default Value**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



Появится окно **Select Tag**.

11. Пролитните 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:

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

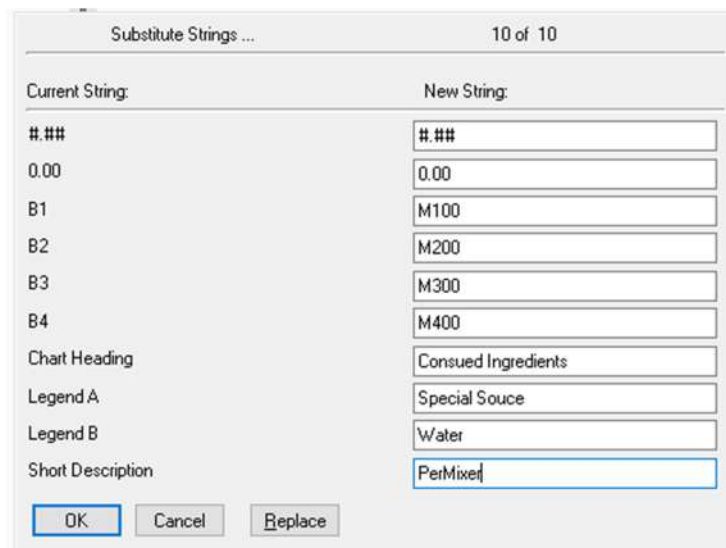
Замечание: не забудьте стирать стандартный текст для каждого тега;

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

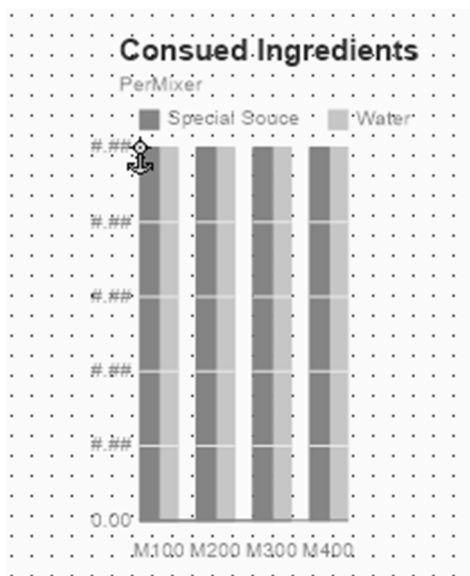
14. Нажмите **OK**.

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

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



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

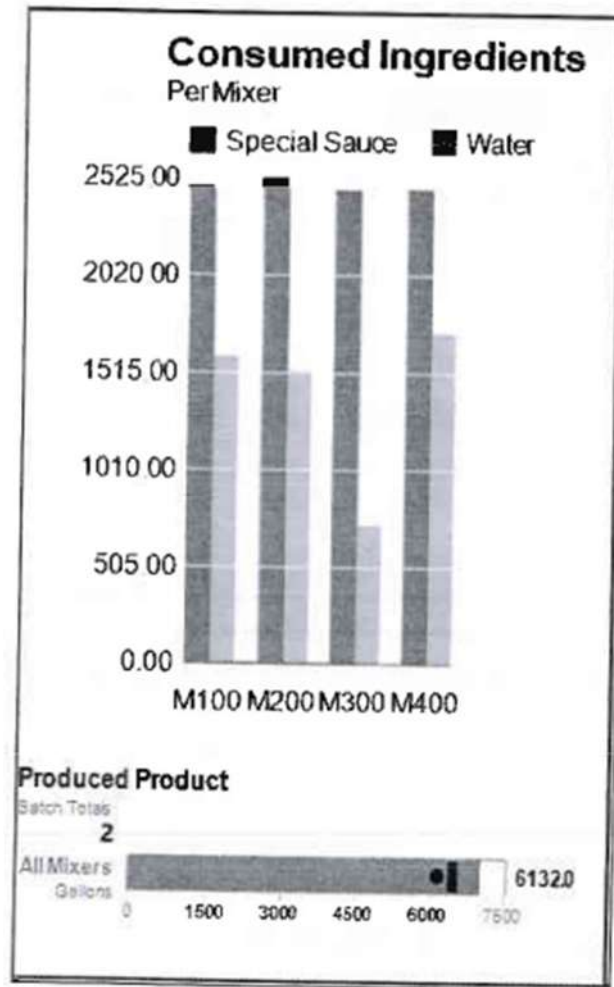
27. Нажмите **ОК**.
28. Нажмите правую кнопку мыши на символе **SA_BulletGraph** и выберите **Substitute | Substitute Strings**.
29. Настройте окно **Substitute Strings** следующим образом:

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

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

Проверка в режиме RUNTIME

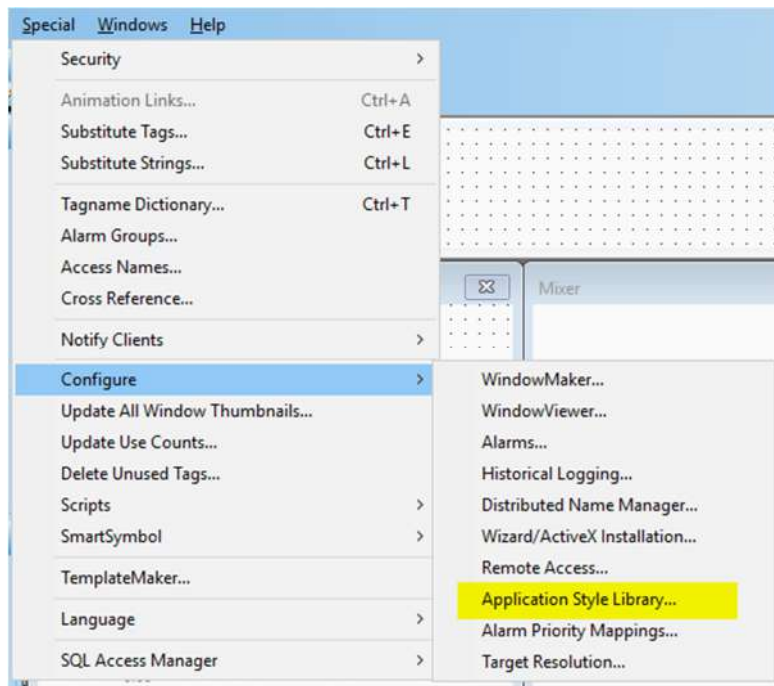
32. Нажмите Runtime. В окне KPI отображаются два графика, которые показывают данные в режиме реального времени.



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

Использование Element Style Overrides

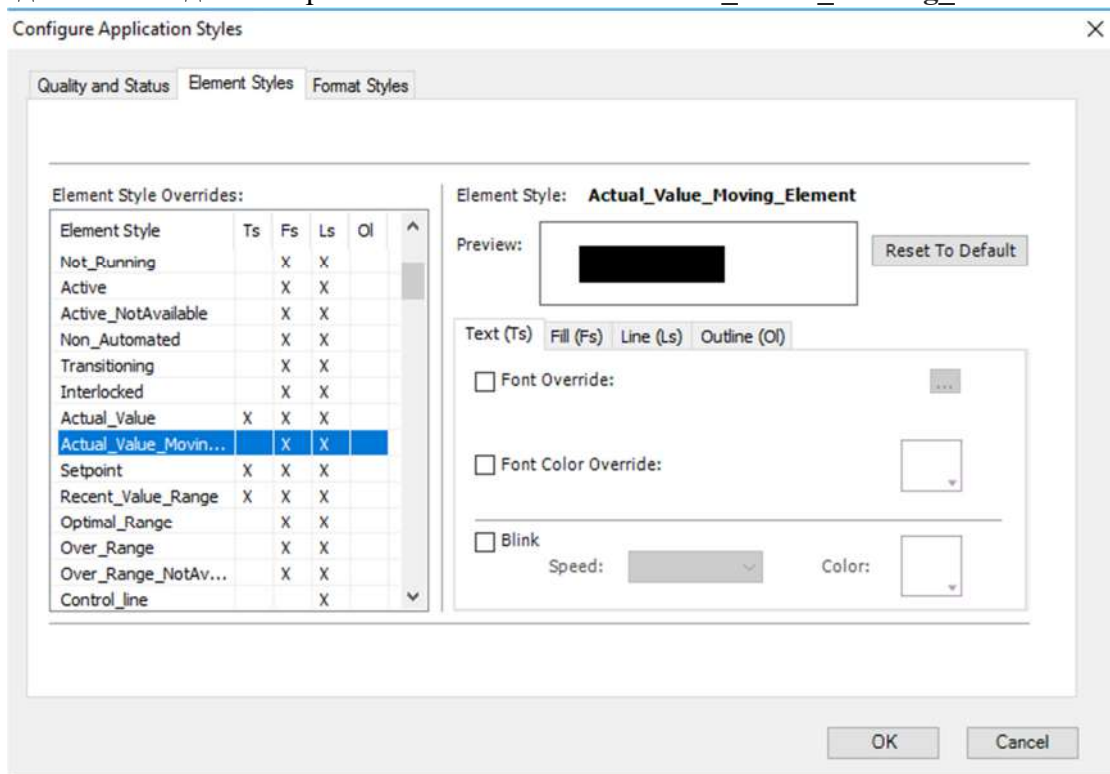
33. Нажмите «**Development!**».
34. Закройте окно **WindowViewer**.
35. В меню **WindowMaker Special** выберите **Configure | Application Style Library**



Появится окно **Configure Application Styles**.

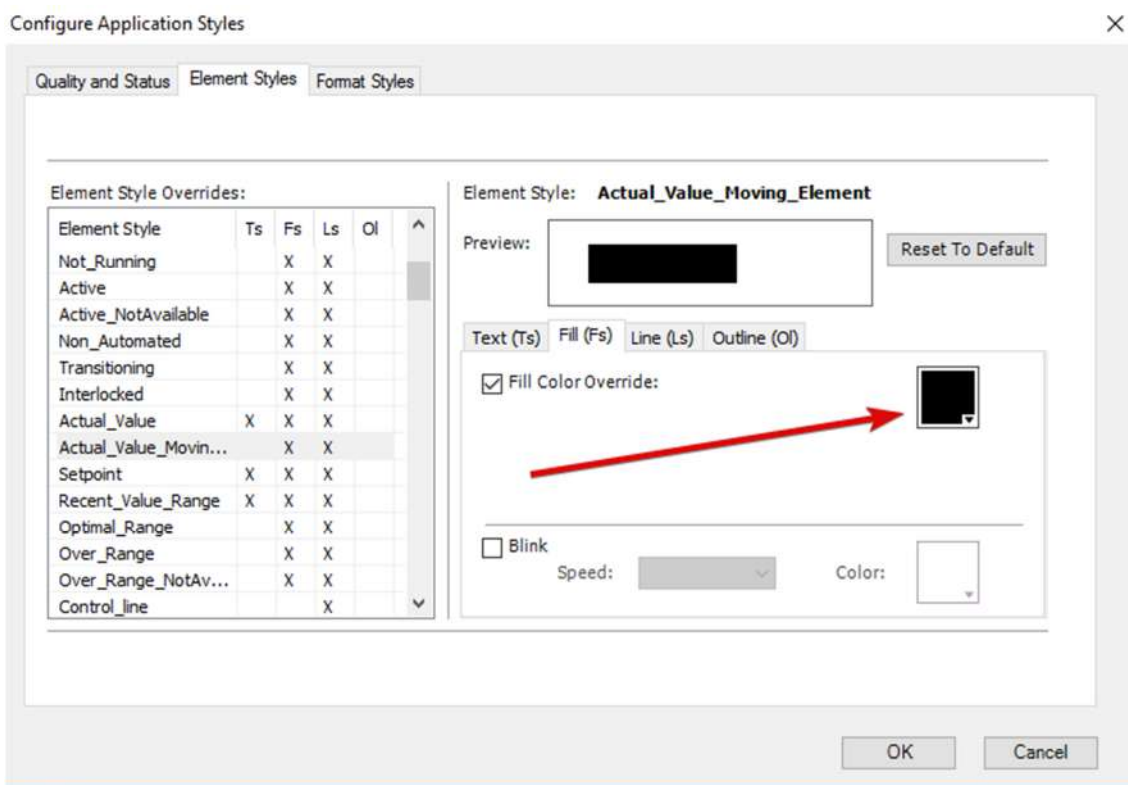
36. Выберите вкладку **Element Styles**.

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

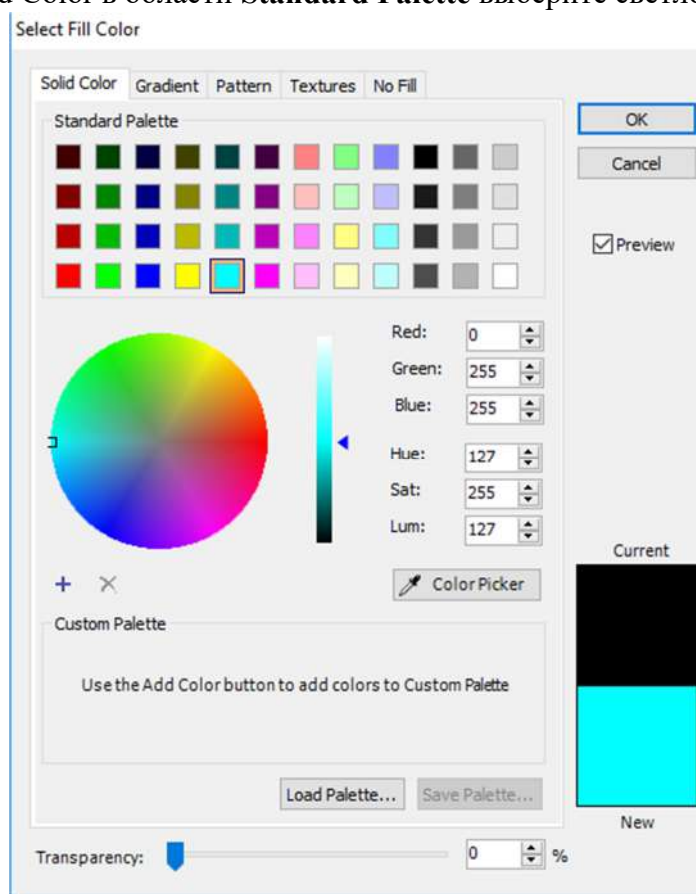


38. С выбранным элементом **Actual_Value_Moving_Element** нажмите вкладку **Fill (Fs)**.

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.



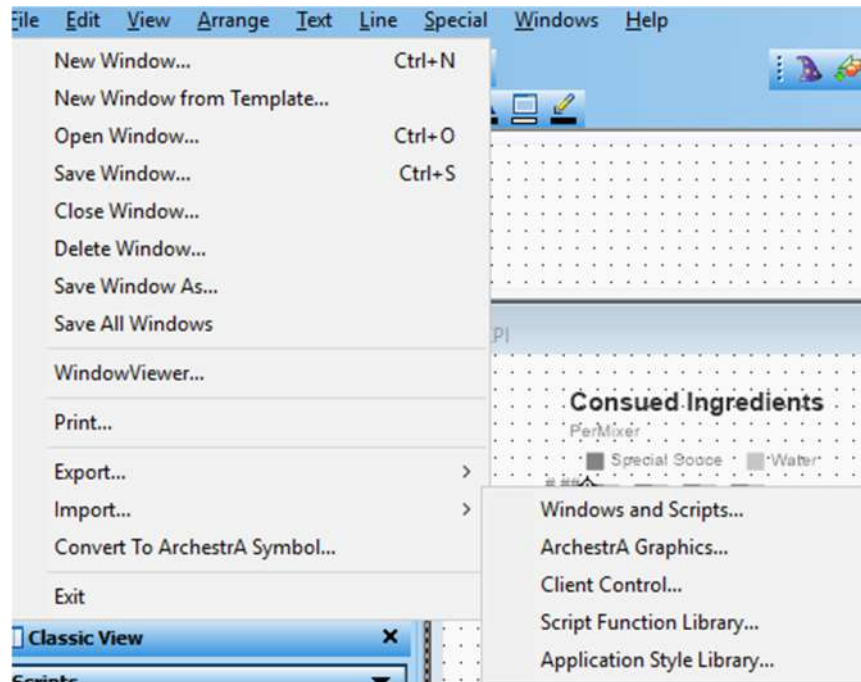
41. Нажмите **Ок**, чтобы закрыть окно выбора цвета.
42. Нажмите **Ок**, чтобы закрыть окно **Configure Application Styles**.

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 **ОК**.
Дальше вам необходимо перезапустить программу.

Проверка в RUNTIME режиме

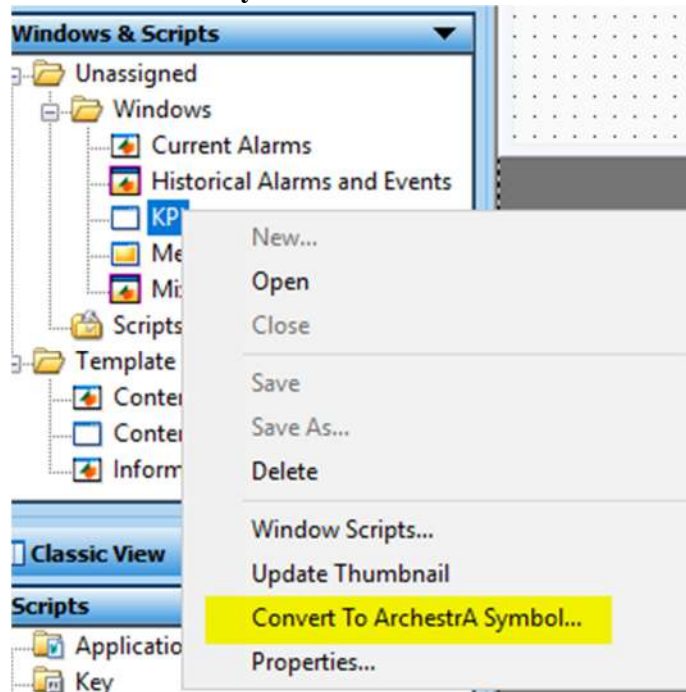
52. В окне **WindowMaker** нажмите **RunTime**.
53. Проверьте, что график приобрел другую цветовую палитру в соответствии выбранному **Denim-colored** стилю.
54. Нажмите «**Development!**».

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 **ArchestrA** 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 **ОК**.

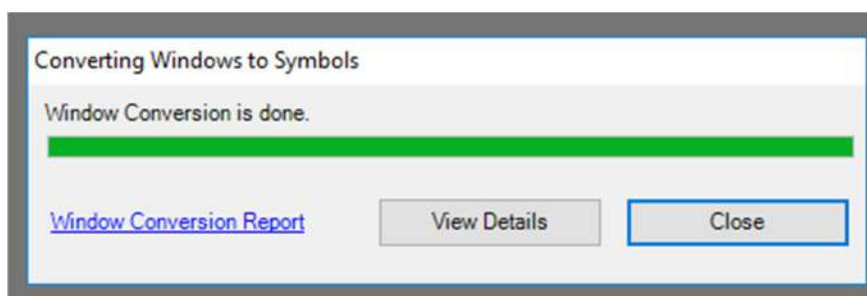
58. В панели **Windows & Scripts** кликните правой кнопкой мыши на **KPI** окно и выберите **Convert to Arcestra Symbol**.



В **Windows to Convert** выбран будет только **KPI**.

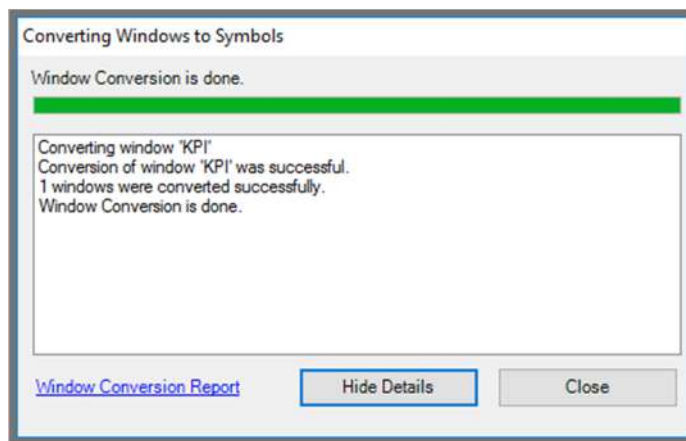
59. Нажмите **ОК**.

Появится окно конвертации.



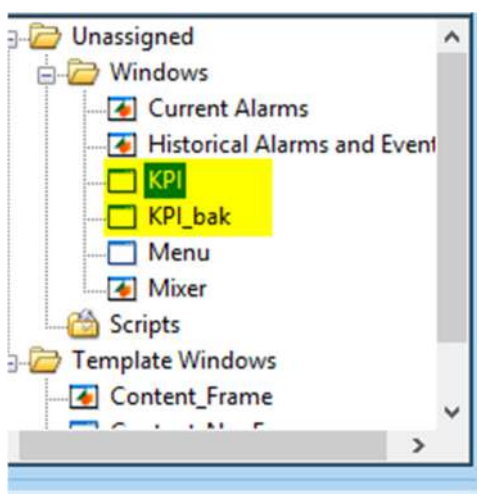
Когда конвертация завершится появится **Window Conversion Report**.

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:

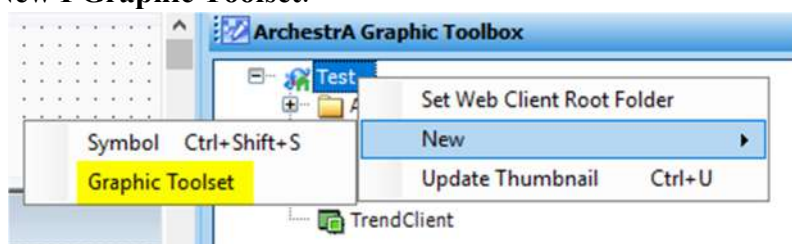
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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**

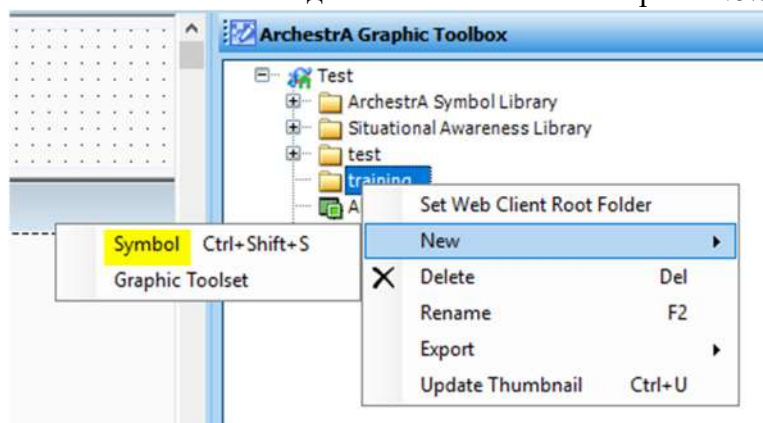
Создание символа «Миксер»

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

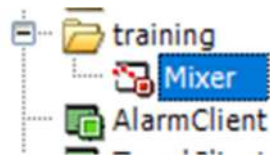
1. В **WindowMaker** в **ArchestrA Graphic Tools** разверните **Situational Awareness Library**.
2. Нажмите правой кнопкой мыши на верхний элемент **Intouch Training Application** и выберите **New I Graphic Toolset**.



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

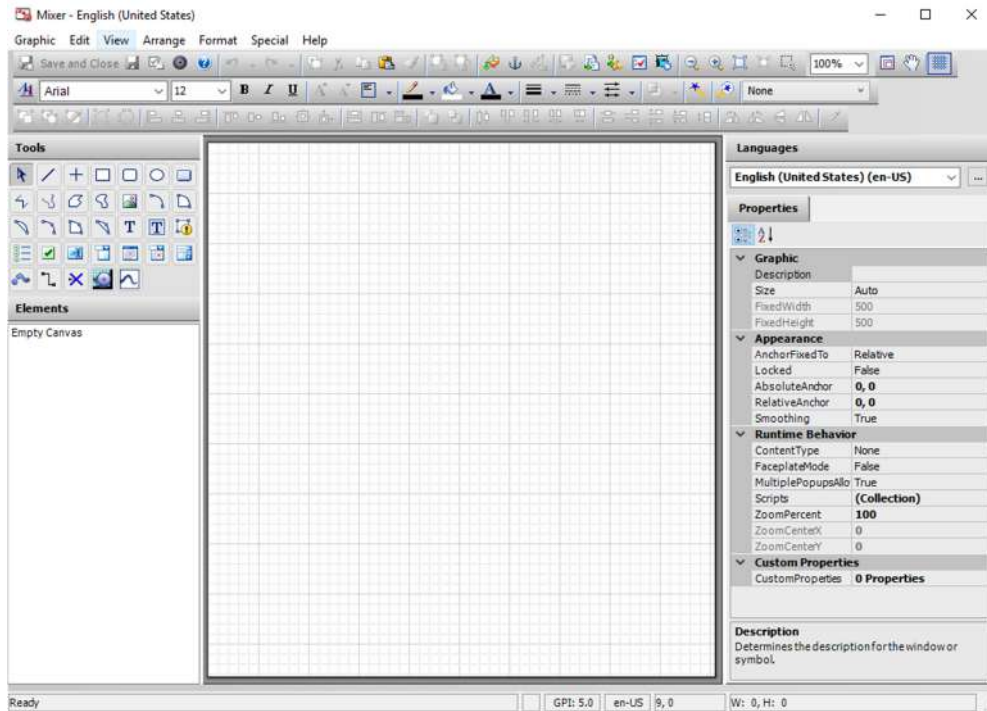


5. Переименуйте новый символ в **Mixer**.



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**.

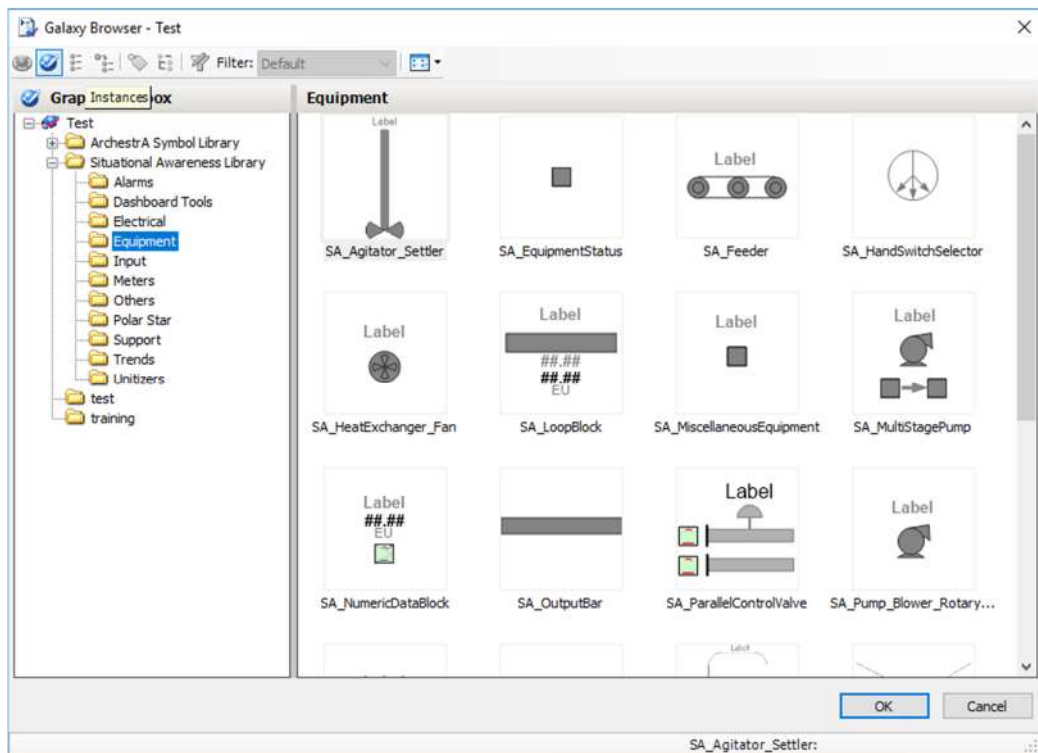


7. Разверните данное окно.
8. В панели инструментов найдите кнопку **Embed Graphic**

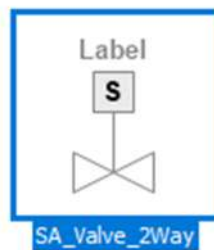


Откроется окно **Galaxy Browser**.

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

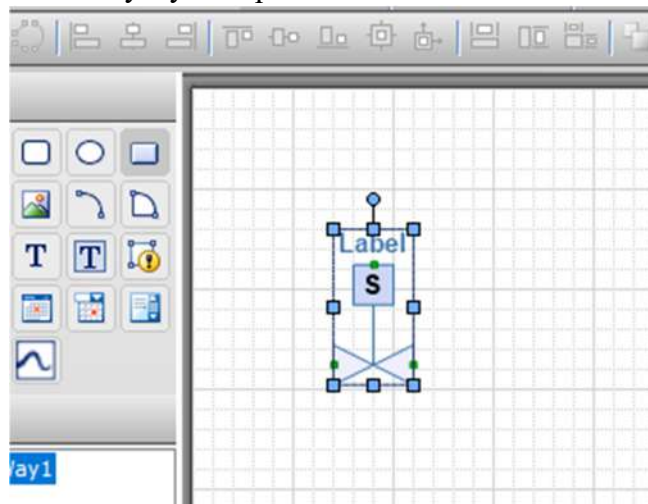


10. В отрывшейся панели найдите элемент **SA_Valve_2Way**.



11. Выделите его и нажмите **ОК**.

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



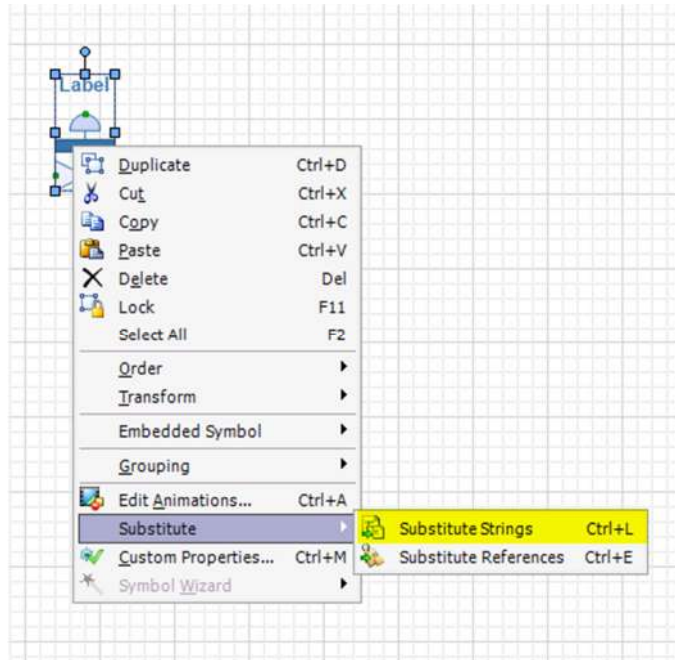
13. С правой стороны у **Archestra Symbol Editor**, в настройках найдите поле **Name**, введите название **Inlet1** и нажмите **Enter**.

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

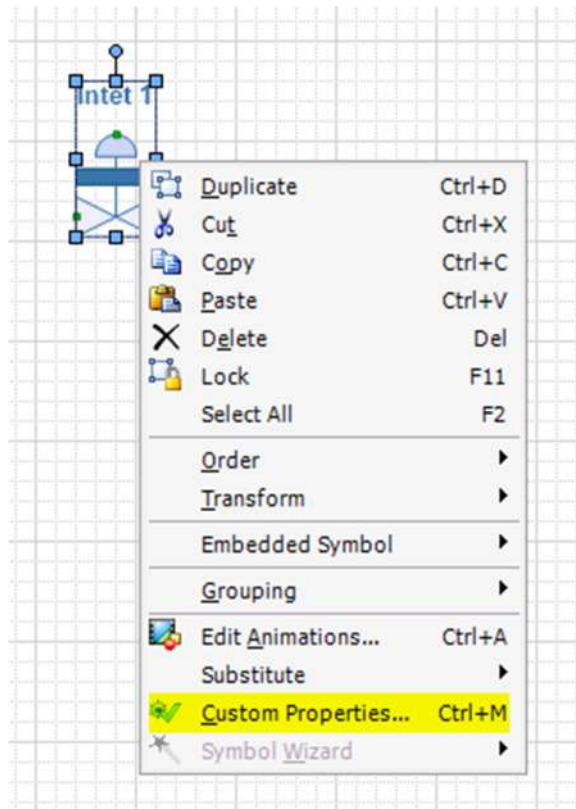
14. В поле **ValveType** выберите **Analog**.

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**.

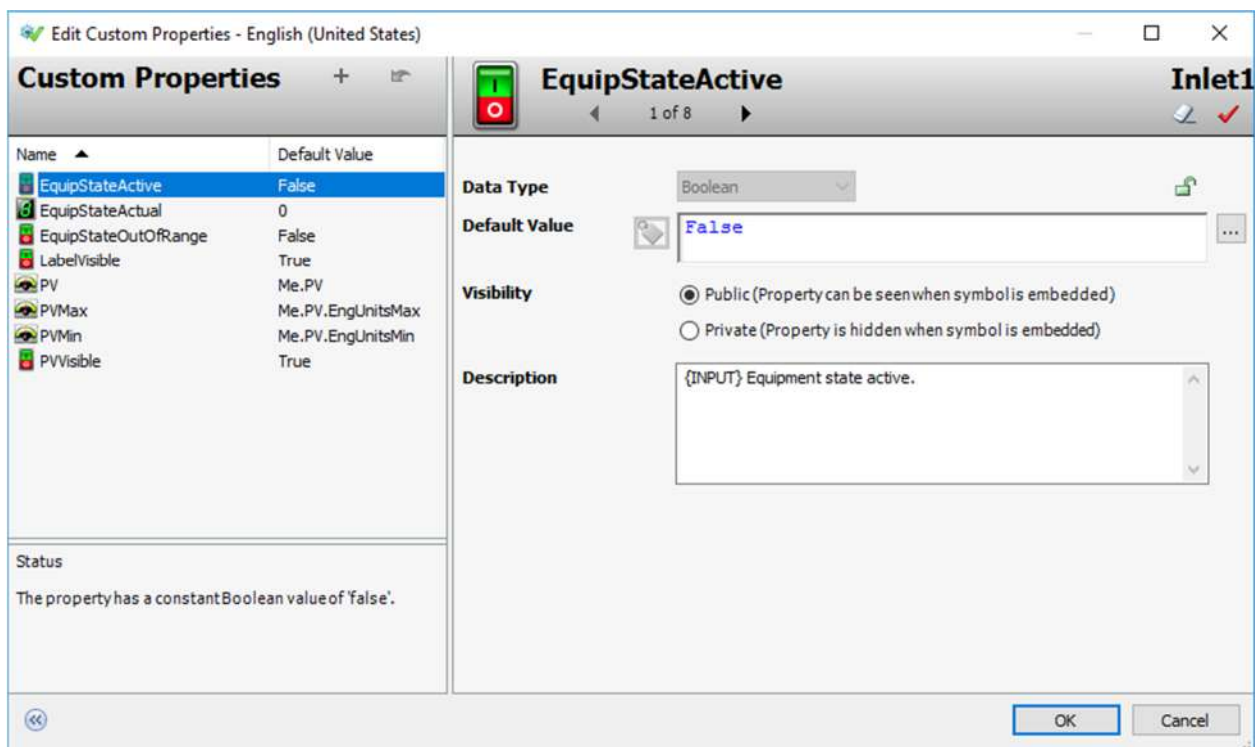


16. В появившемся окне **Substitute Strings** введите **Inlet 1**.
17. Нажмите **ОК**. Текст у символа поменяется на **Inlet 1**.
18. Нажмите правой кнопкой мыши на компоненте **inlet 1** и выберите **Custom Properties**.



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**.

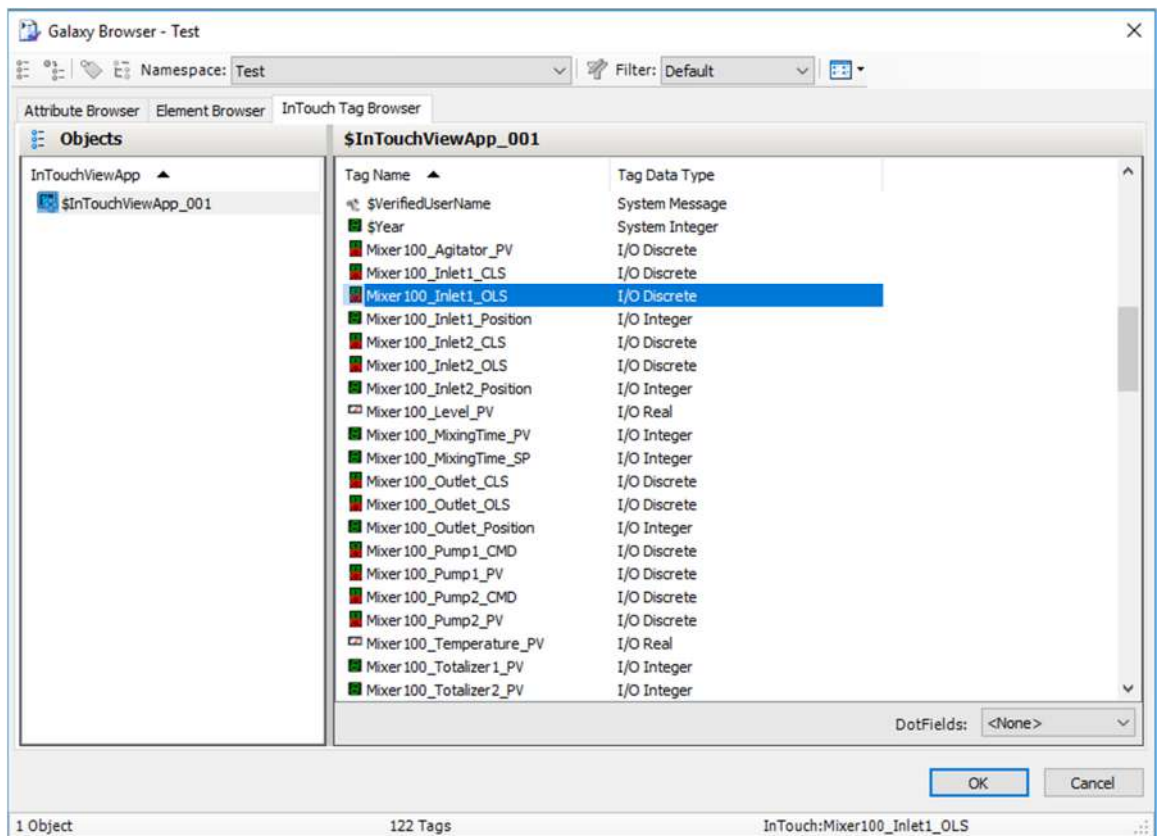


20. В настройках **EquipStateActive** в поле **Default Value** удалите **False**. Когда поле станет пустым можно обратить внимания, что появилась красная обводка и изображение с предупреждающим значком.



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

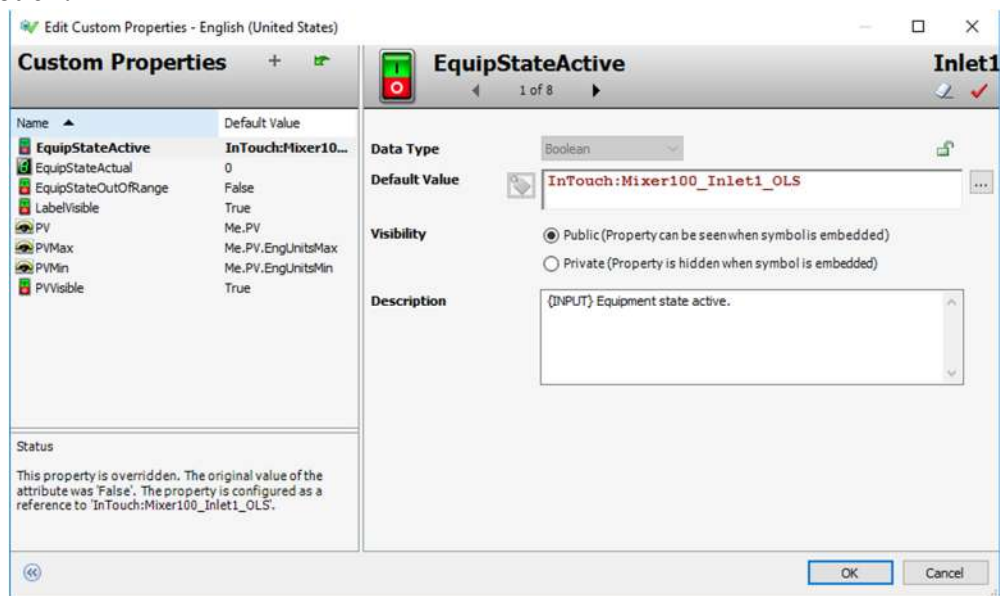
22. Выберите вкладку **Intouch Tag Browser**.



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

24. Нажмите **OK**.

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

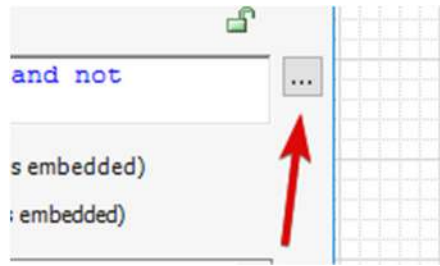


*Замечание: Пурпурный цвет текста обычно обозначает, что ссылка не найдена. Но ссылка, которая начинается с **InTouch:** является выражением. Данная ссылка будет обработана при запуске в режиме *runtime*.*

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

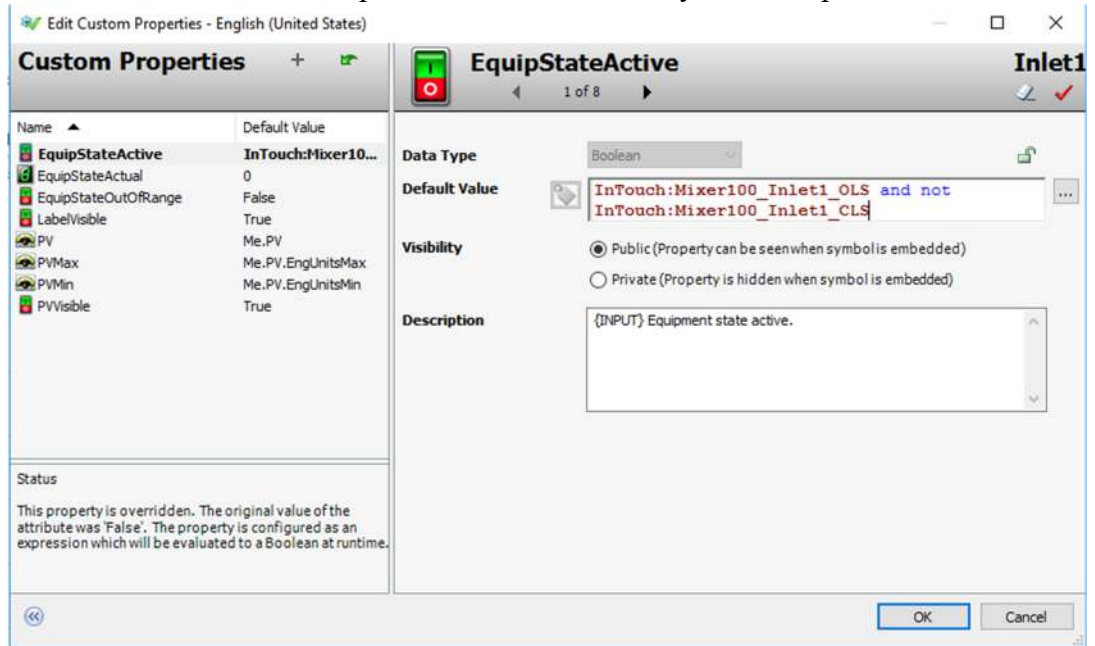
26. После **and** введите **not**.

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**.

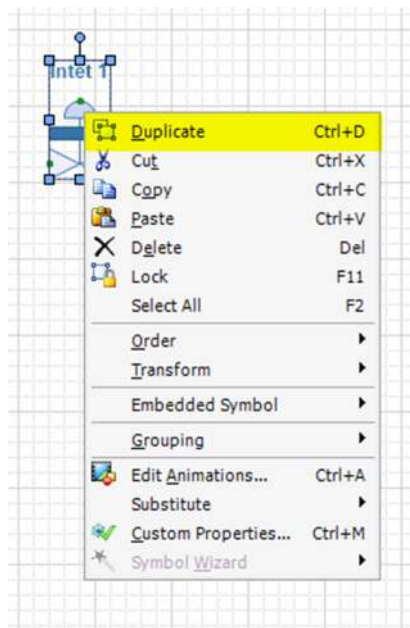
36. В окне **InTouch Tag Browser** в списке тегов пролистните вниз и нажмите дважды на **Mixer100_Intell_Position**. Поле **Default Value** примет следующее значение:



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**.

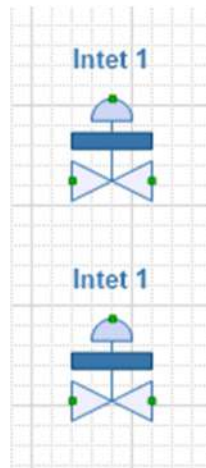
Далее вы создадите копию **Inlet1**.

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

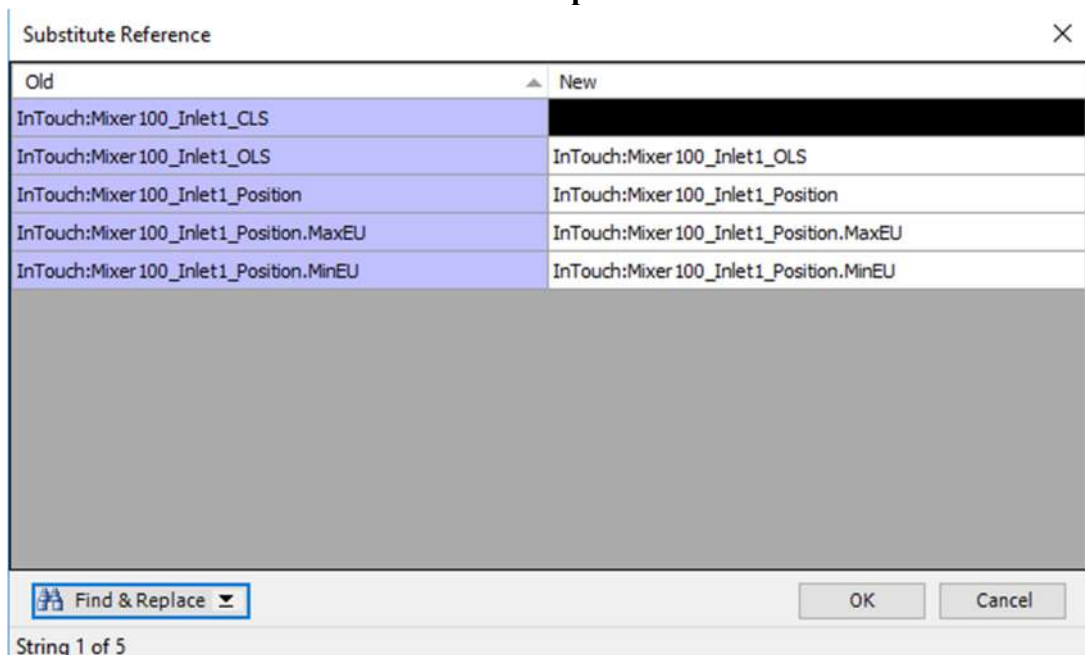


Появится копия вентиля.

46. Расположите второй вентиль ниже оригинального.

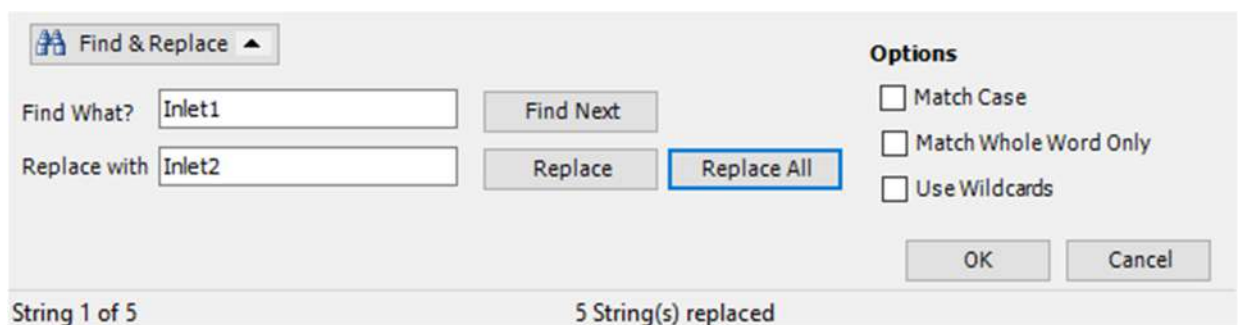


47. Выберите копию и измените название на **Inlet2**.
48. Нажмите на копию вентиля правой кнопкой мыши и выберите **Substitute I Subsitute Strings**.
49. Введите название **Inlet 2** и нажмите **OK**.
50. Нажмите на копию вентиля правой кнопкой мыши и выберите **Substitute I Subsitute References**.
51.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

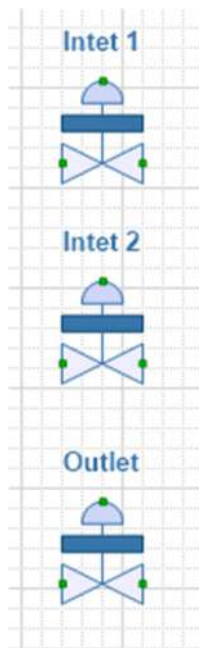
55. Нажмите **ОК**. Далее вы создадите третий вентиль **Outlet**.

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

Properties Name: Outlet

Substitute Strings: Outlet

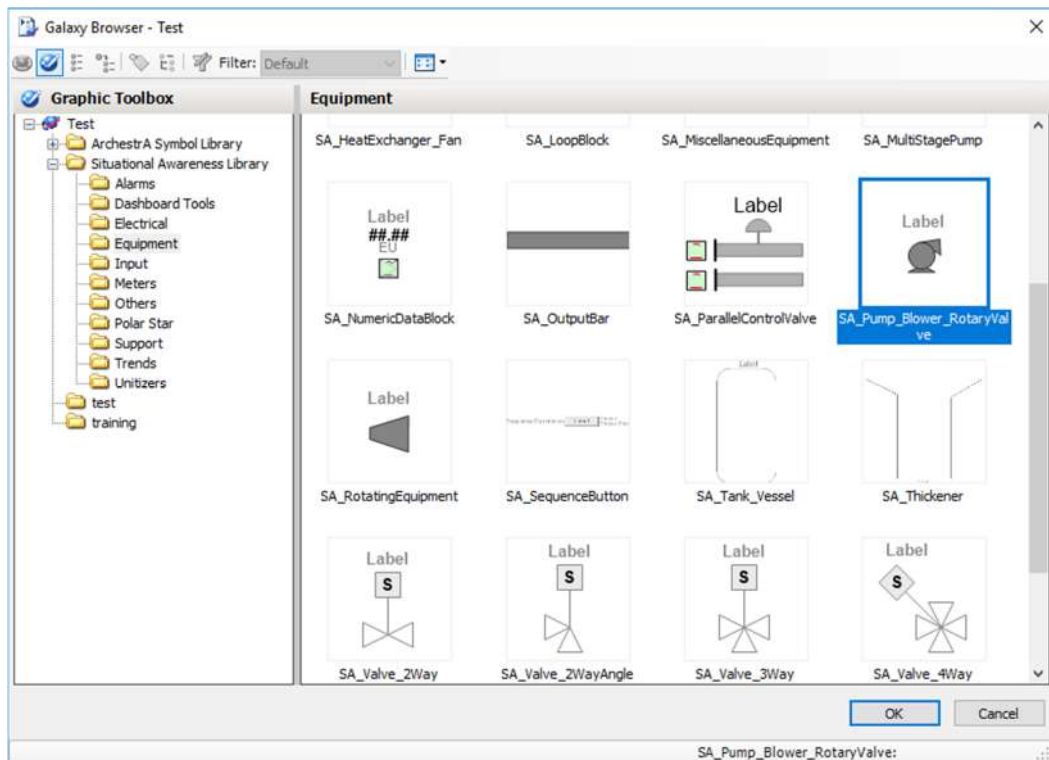
Substitute References: Outlet



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

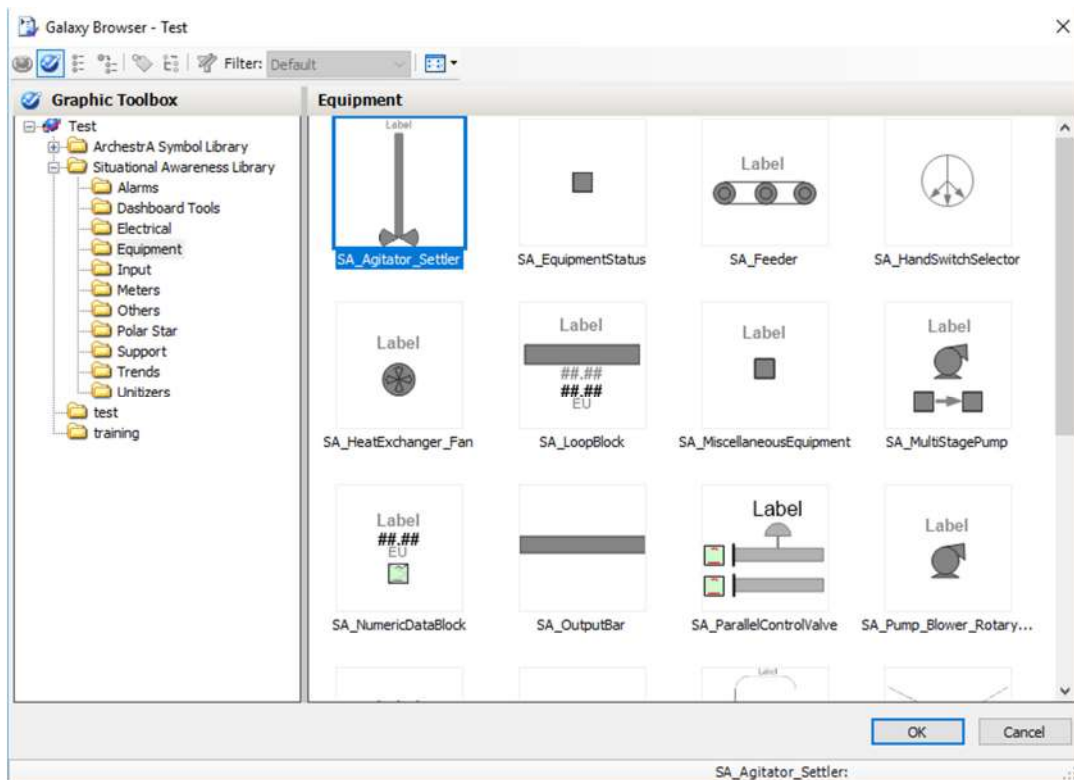
Properties Name: Pump2

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.

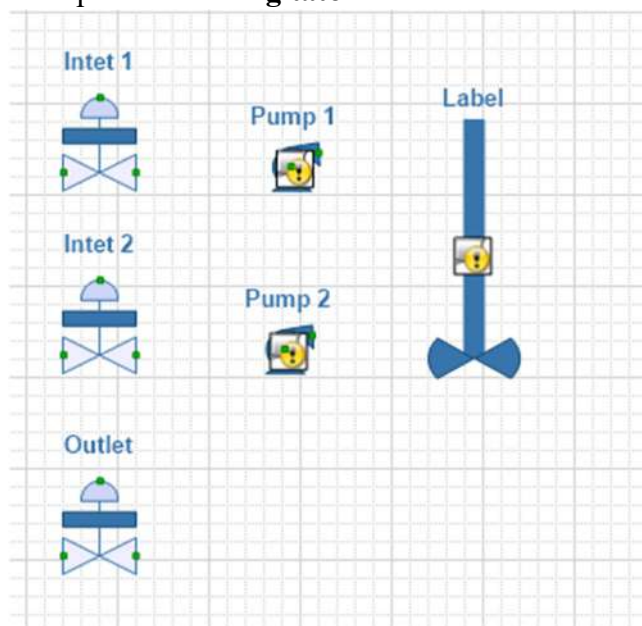


70. Нажмите **ОК**.

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:

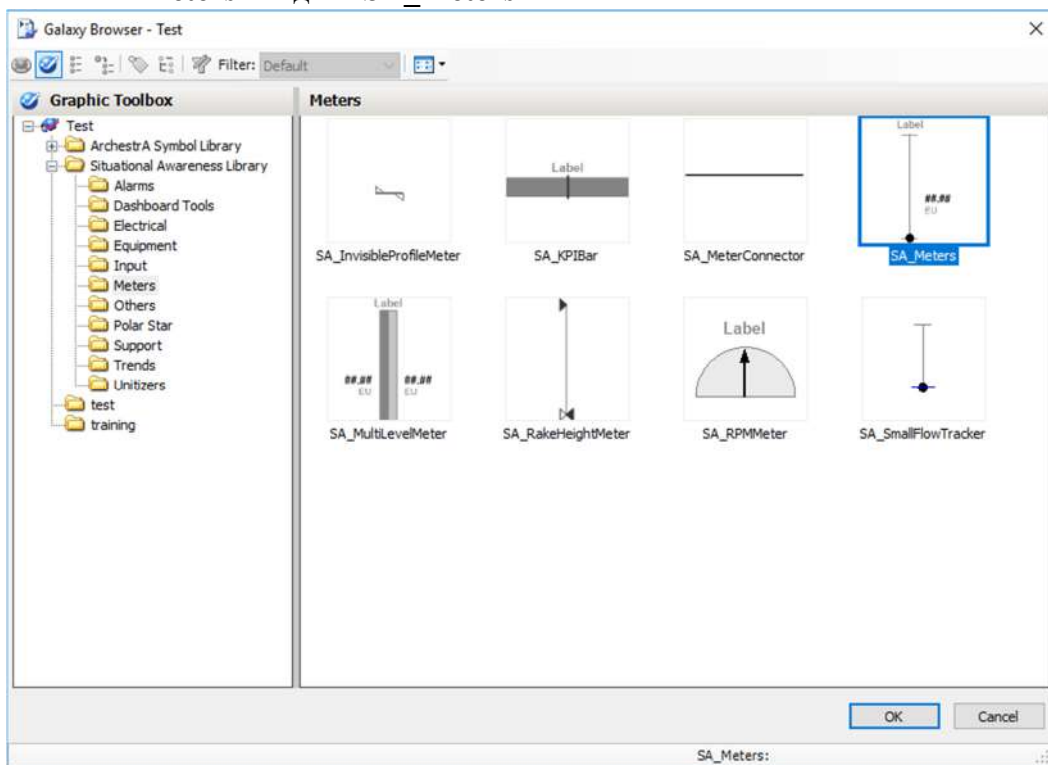
Custom Property	Default Value	Visibility
EquipState	InTouch:Mixer100_Agitator_PV	Public
LabelVisible	True	Public
PV	EquipState * 100	Private
PVRangeFullScaleMax	100	Private
PVRangeFullScaleMin	0	Private

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

76. Нажмите на **Embed Graphics** кнопку.

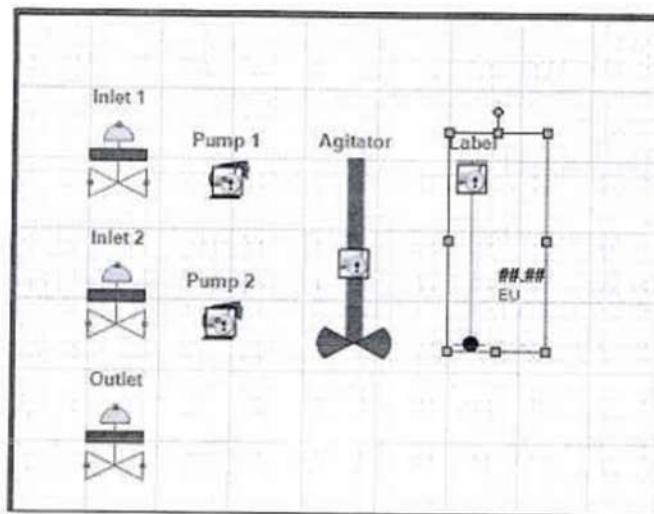
77. В окне **Galaxy Browser Graphics Toolbox** найдите **Meters**.

78. В панели **Meters** найдите **SA_Meters** символ.



79. Нажмите **OK**.

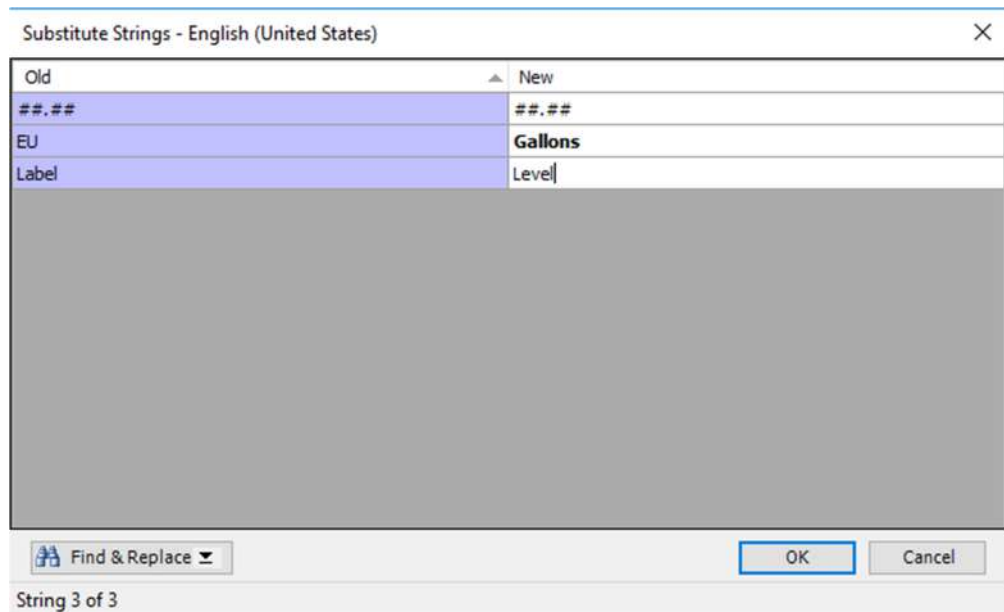
80. Поместите символ правее символа **Agitator**.



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**.

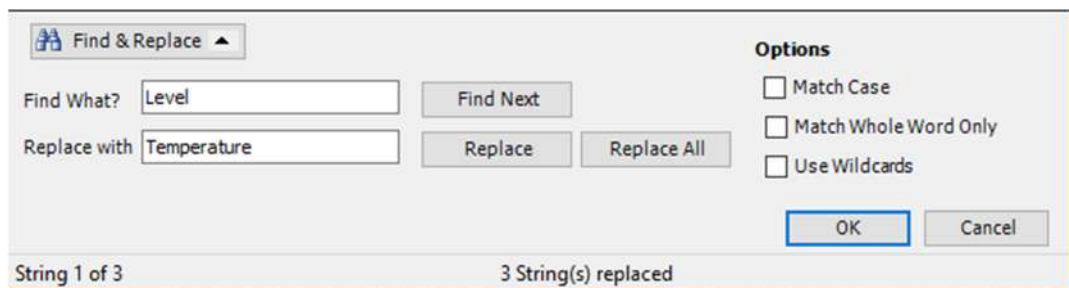
89. Настройте данный символ следующим образом:

Substitute Strings:

Gallons -> DegF

Level -> Temperature

Substitute Reference:



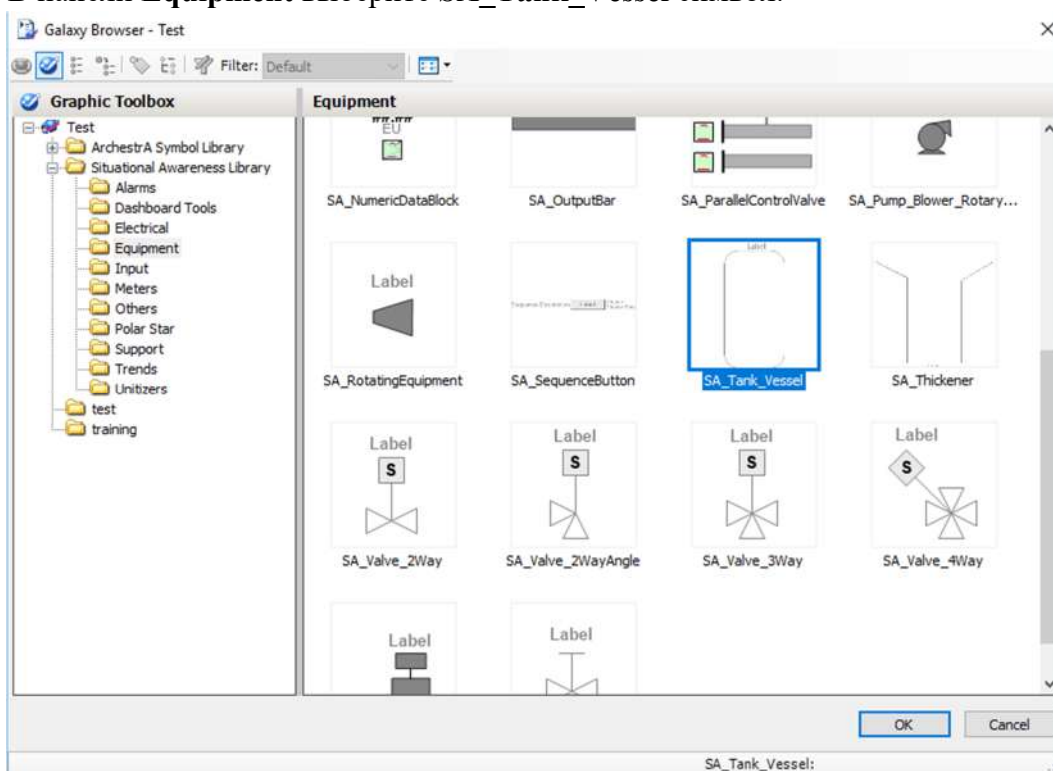
Далее вы добавите символ контейнера.

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

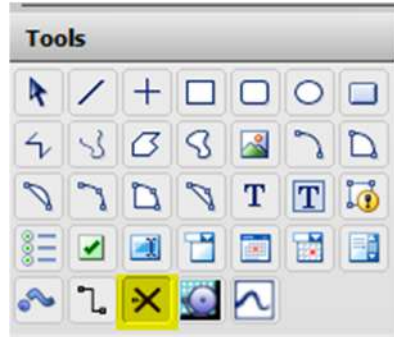
105. В панели управления сверху найдите выпадающий список **Canvas Zoom** и выберите **Fit**.



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



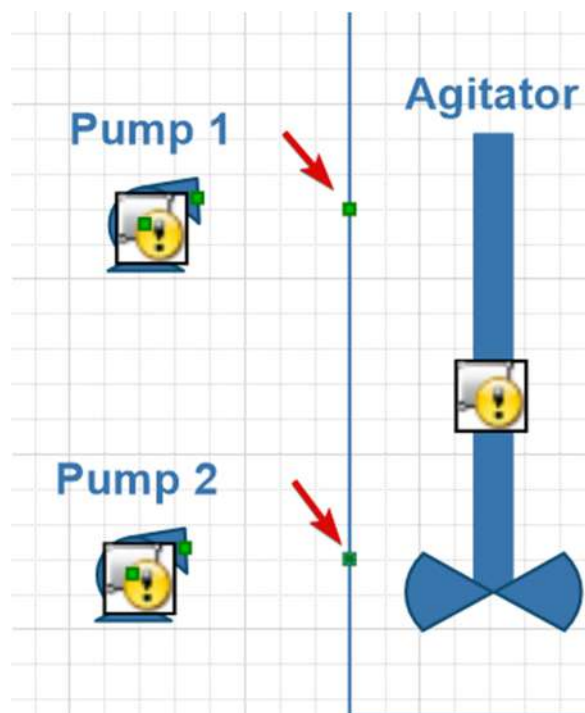
107. В панели инструментов **Tools** нажмите дважды на элемент **Connection Point**.



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.

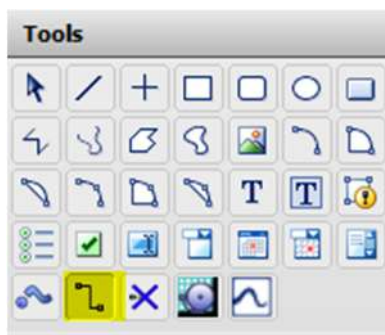
108. Наведите курсор мыши на левую границу символа **Tank** напротив символа **Pump1** как на изображении ниже:



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

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

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

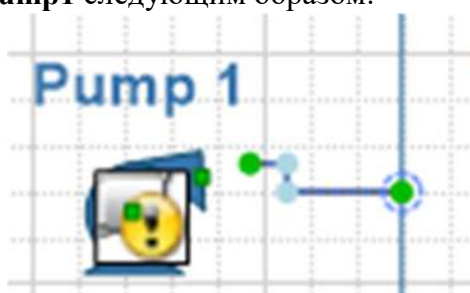


112. Проведите курсором с нижней центральной части символа **Tank** пока не появится **Connection Point**. Нажмите на него и проведите линию до символа вентиля **Outlet** как на изображении:



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

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



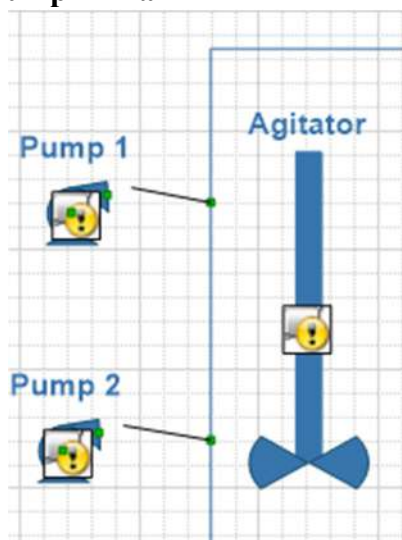
115. В списке **Elements** выберите **Connector2** и в панели настроек в выпадающем списке **ConnectionType** выберите **Straight**.

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

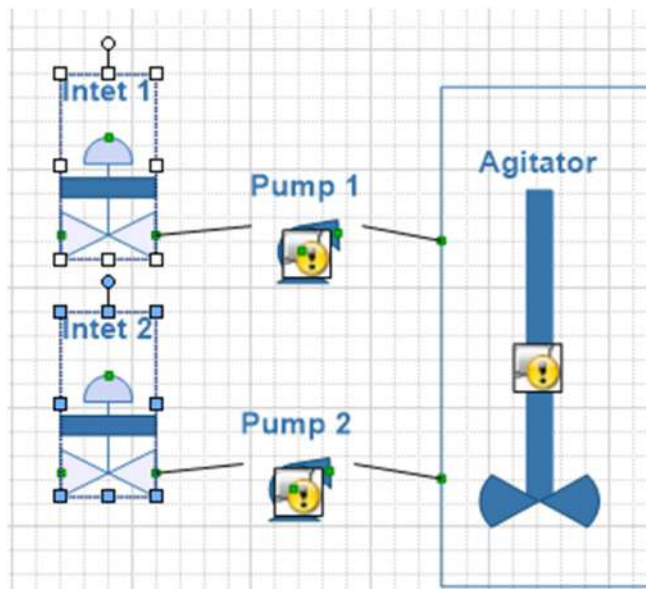
117. Создайте связь между **Inlet2** и **Pump2**.

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**.

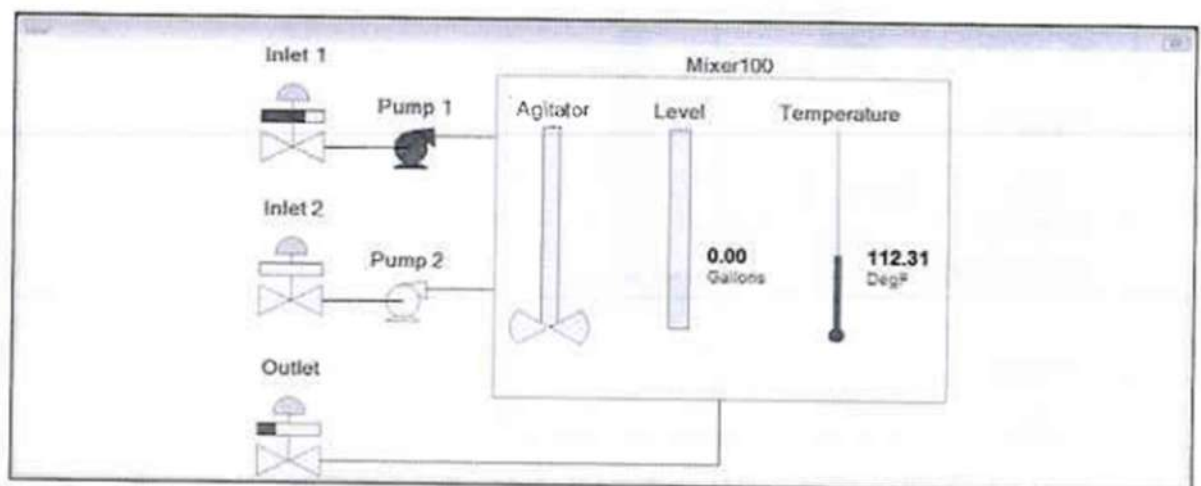
123. В окне **WindowMaker ArchestrA Graphic Toolbox**, выберите **Training** и нажмите **Mixer**.

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%.

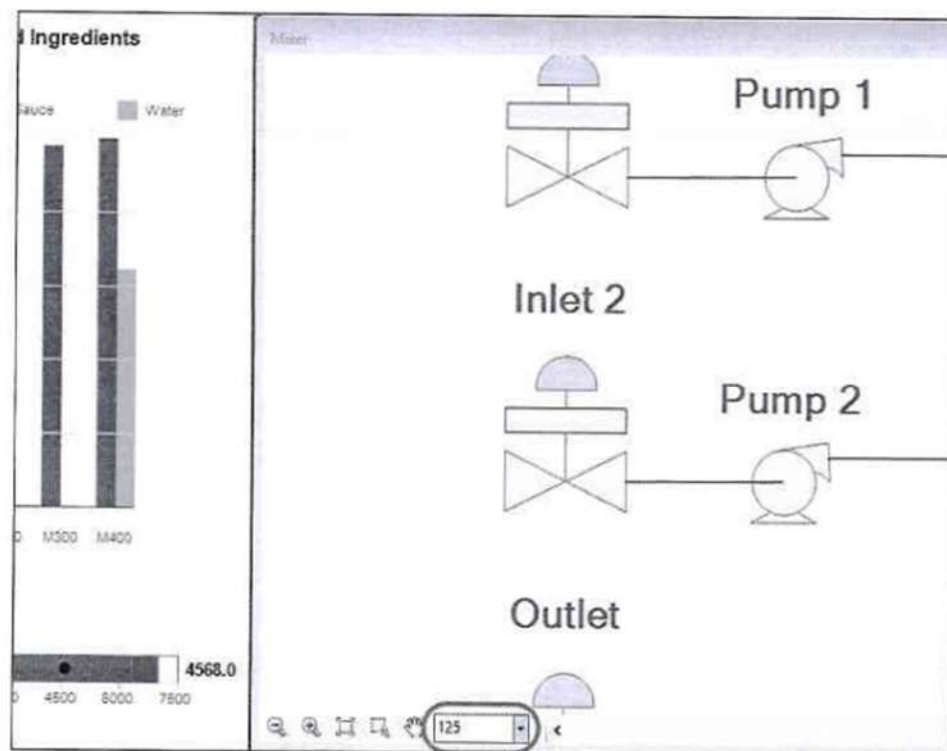
В течении всего момента температура увеличивается и уменьшается случайным образом.

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.

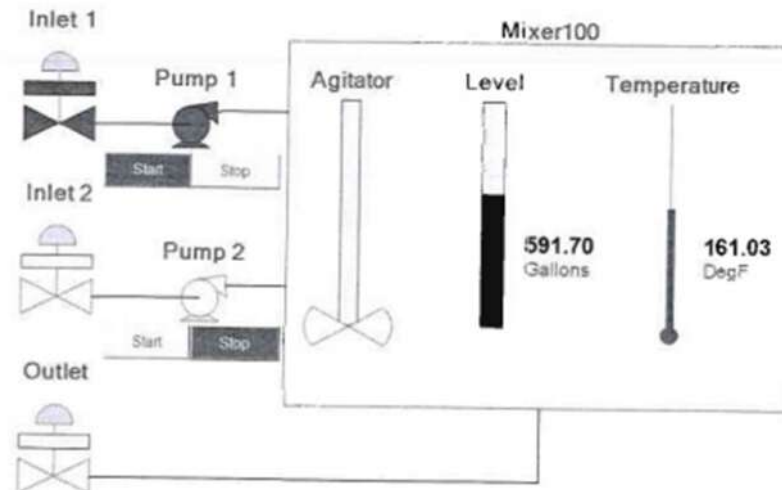
133. С зажатой кнопкой **ctrl** наведите курсор мыши на изображение и при помощи колесика мыши увеличьте и уменьшите изображение.
134. Убедитесь, что изображение увеличено более 100% и подвигайте изображение с зажатой средней кнопкой мыши (колесико).
135. На панели инструментов **ZoomControl** найдите 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

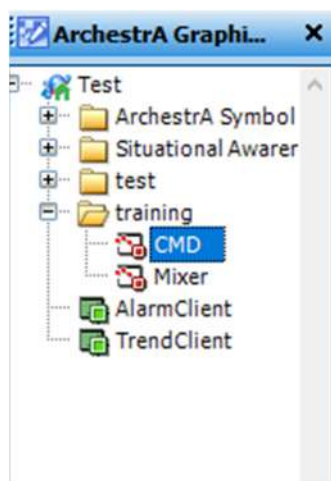
Создание управляющего (CDM) символа

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

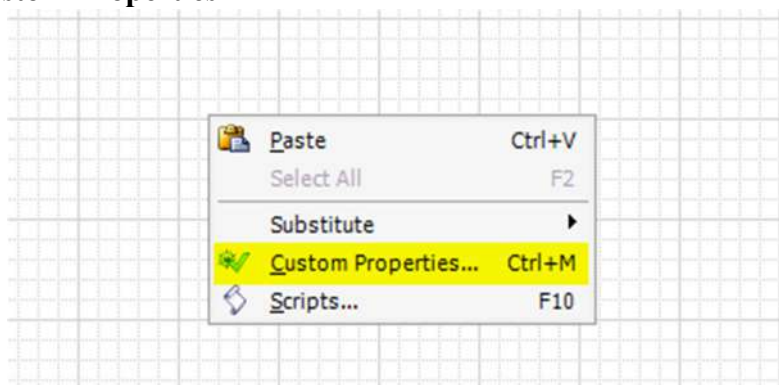
1. В **WindowMaker**, в **Archestra Graphic Toolbox** нажмите правой кнопкой мыши на **Training** и выберите **New / Symbol**.



2. Назовите новый символ **CMD**.

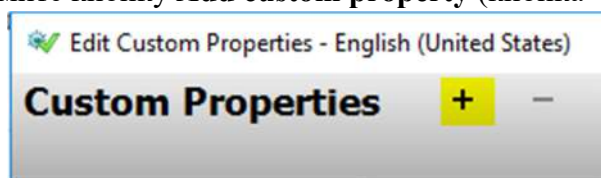


3. Нажмите дважды для открытия окна редактирования.
4. В окне **ArchestrA Symbol Editor** нажмите правой кнопкой мыши на пустое место и выберите **Custom Properties**.



Появится окно **Edit Custom Properties**.

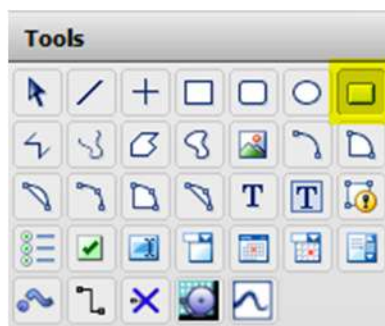
5. В данном окне нажмите кнопку **Add custom property** (кнопка +)



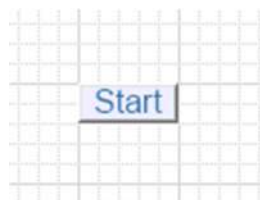
6. В поле **Name** введите **CMD**.
7. Нажмите **Enter**, чтобы подтвердить переименование. Собственная настройка будет добавлена на окно **Custom Properties**.
8. В панели настроек **CMD**, в выпадающем списке **Data type** убедитесь, что выбрано **Boolean**.
9. В поле **Default Value** уберите все 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 **ОК**, чтобы закрыть окно **Edit Custom Properties**.

Добавляем кнопки управления

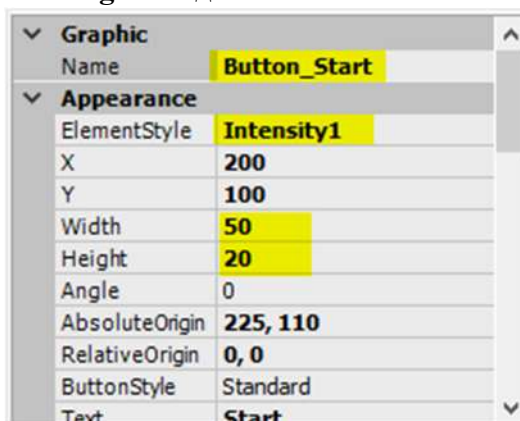
13. В панели инструментов найдите и выберите инструмент **Button**.



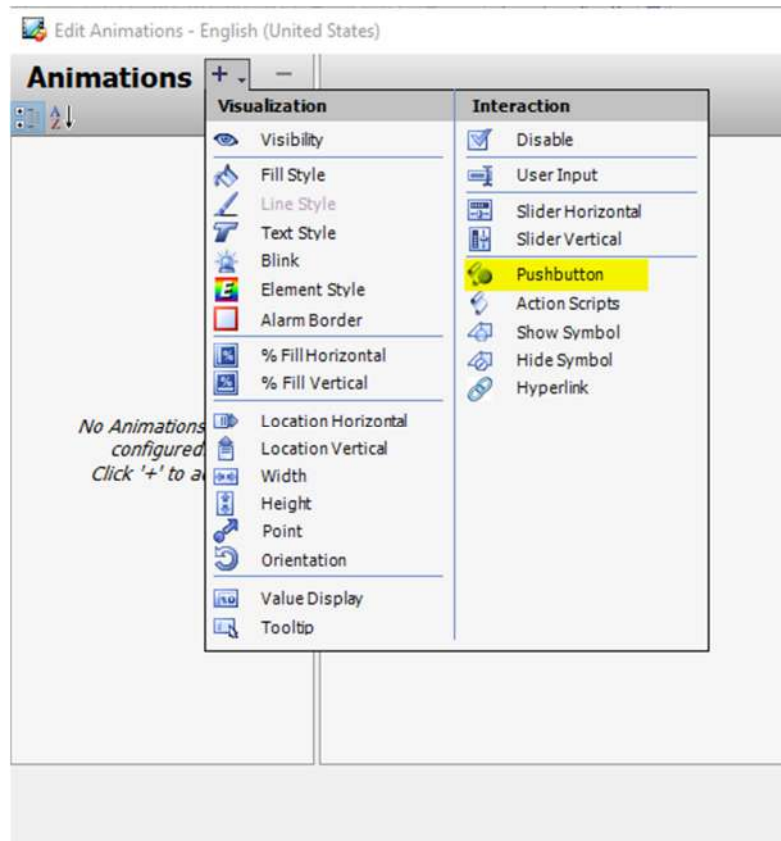
14. Добавьте кнопку на изображение.
15. Добавьте слово **Start** на кнопку.
16. Нажмите **Enter**, чтобы сохранить слово.



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.



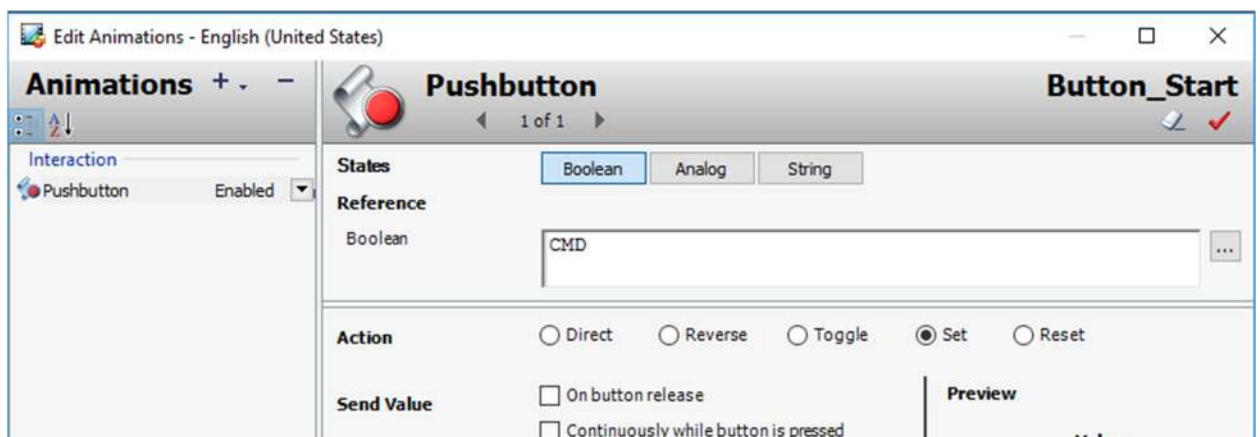
21. Нажмите дважды на изображение кнопки, чтобы открыть окно редактирования анимации **Edit Animation**.
22. В окне редактирования анимации **Edit Animation** нажмите **Add Animation**, чтобы добавить новую анимацию.
23. В списке **Interaction** выберите **Pushbutton**.



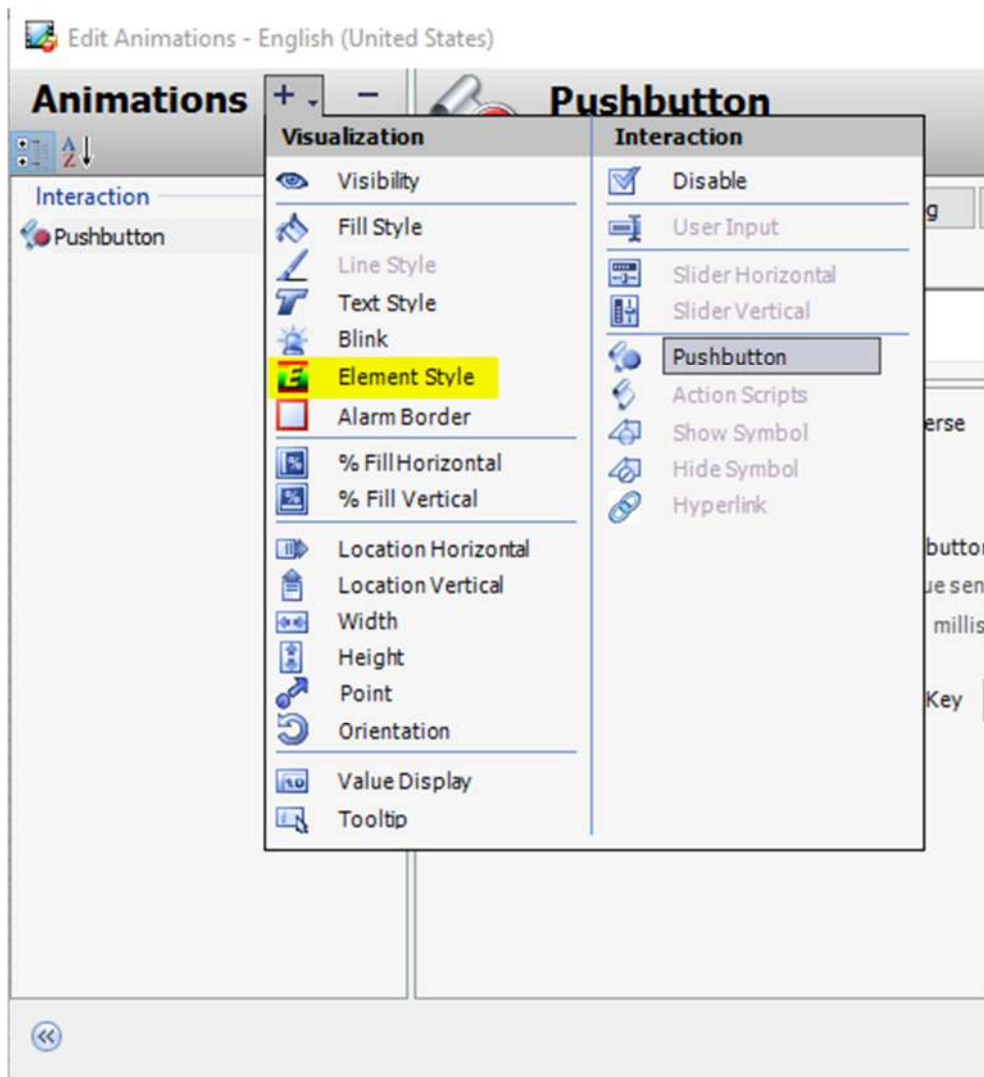
- Появится окно настроек анимации **Pushbutton** (нажатие кнопки).
24. В окне настроек анимации **Pushbutton** нажмите **Boolean**.



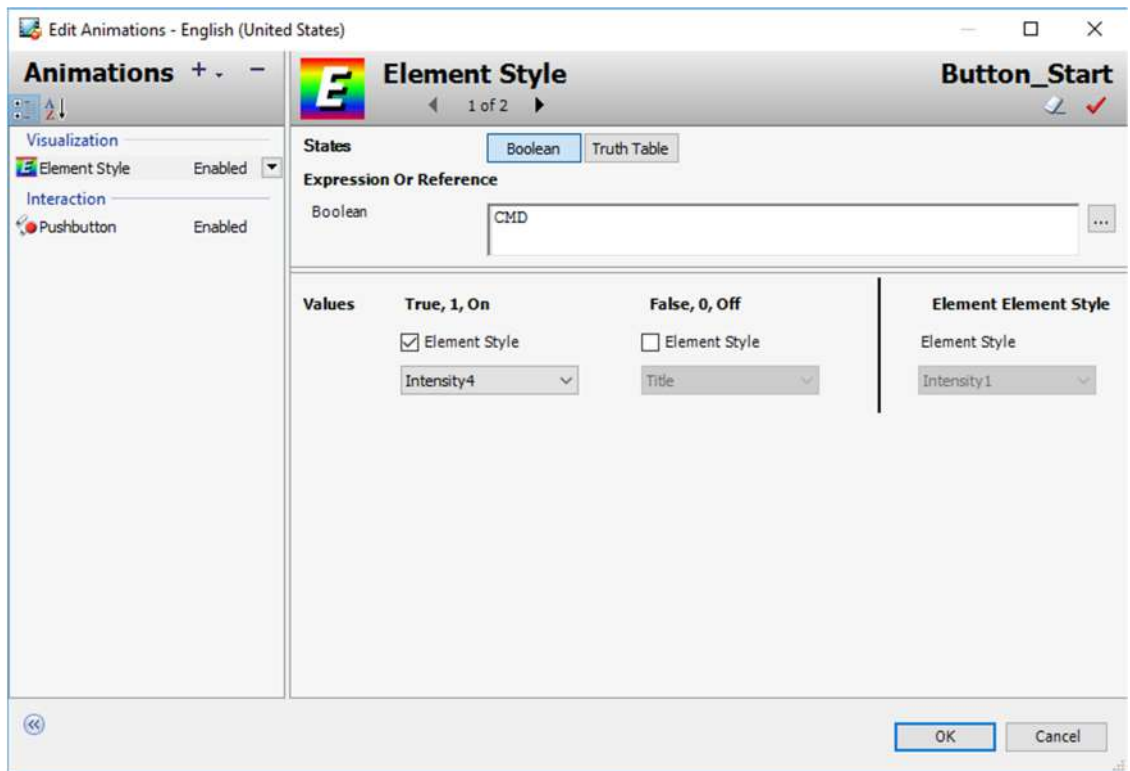
25. В поле **Boolean** введите **CMD**.
26. В поле **Action** выберите **Set**.



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 **ОК**, 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**.

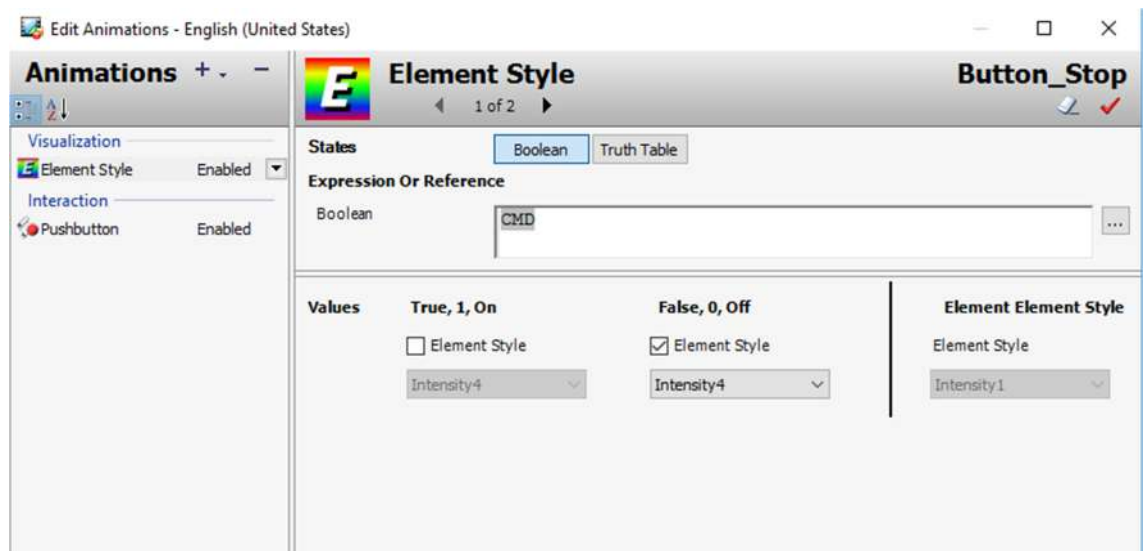
35. В поле **Text** введите **Stop**.

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

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

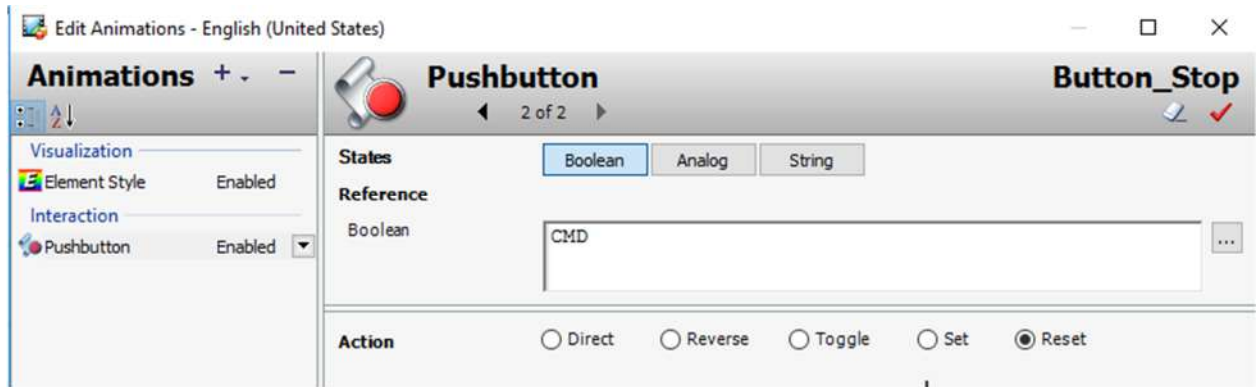
38. В **Element Style** в поле **True, 1, On** снимите галку с **Element Style**.

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 угле **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.

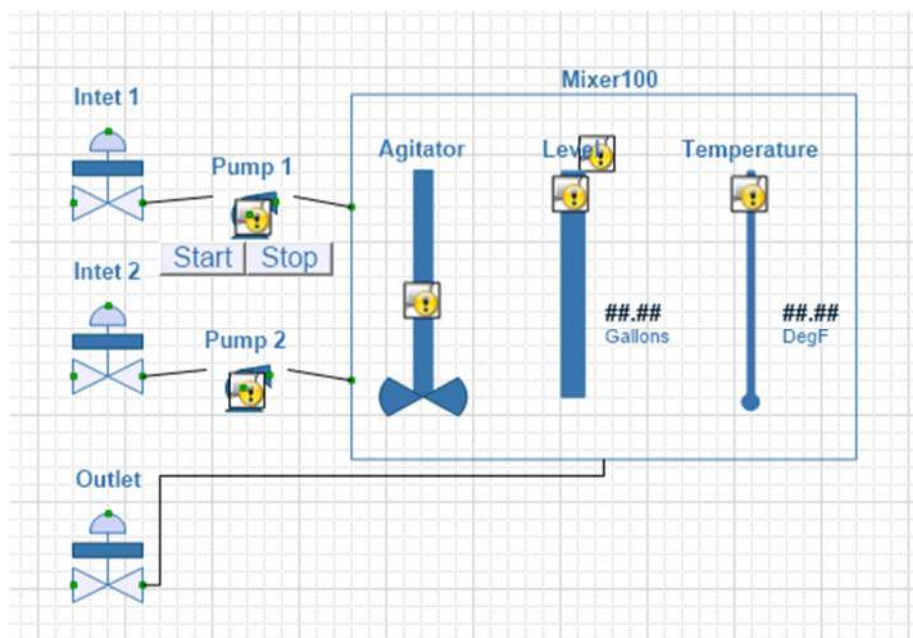
45. Нажмите кнопку **Embed Graphic**.

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 **ОК**.
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 **ОК**, 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:

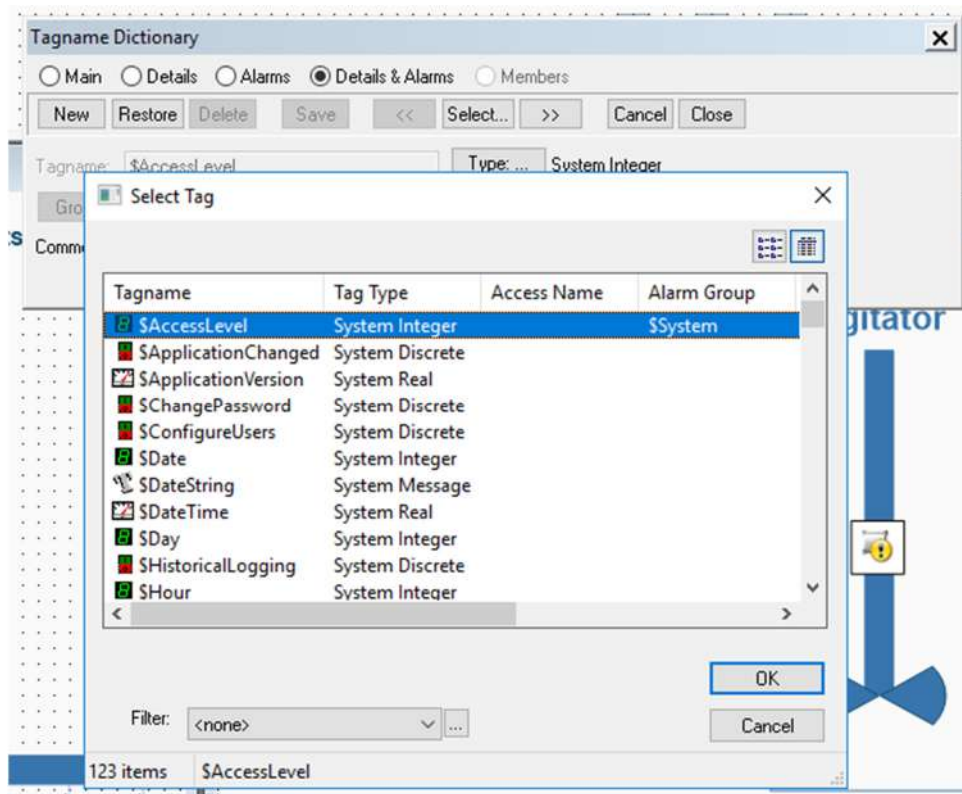
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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.

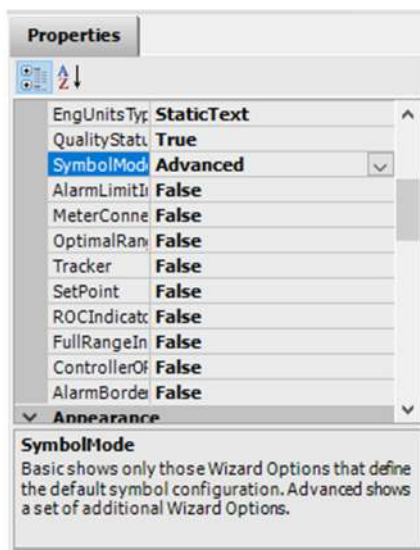
7. Нажмите **Save**.
8. Повторите предыдущие шаги для следующих тегов и добавьте такие же пределы:

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

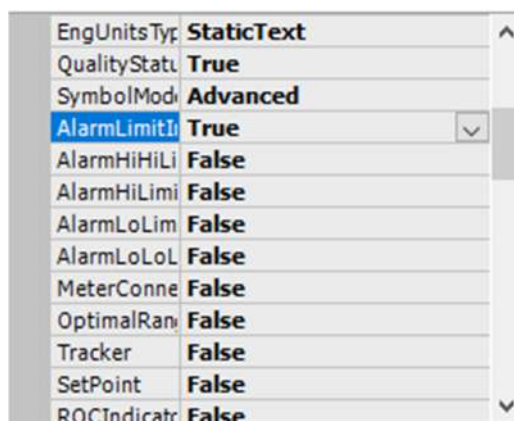
9. Нажмите **Close**, чтобы сохранить и закрыть окно **Tagname Dictionary**.

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**.

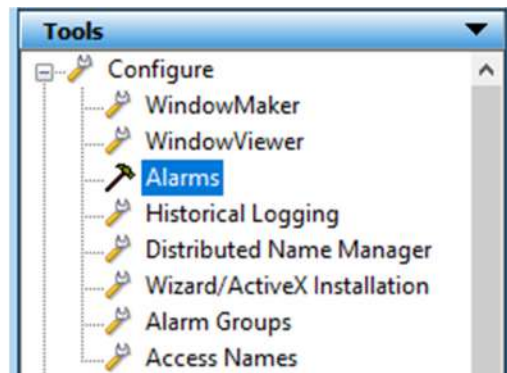
Тест в режиме **Runtime**

18. Нажмите **Runtime**.

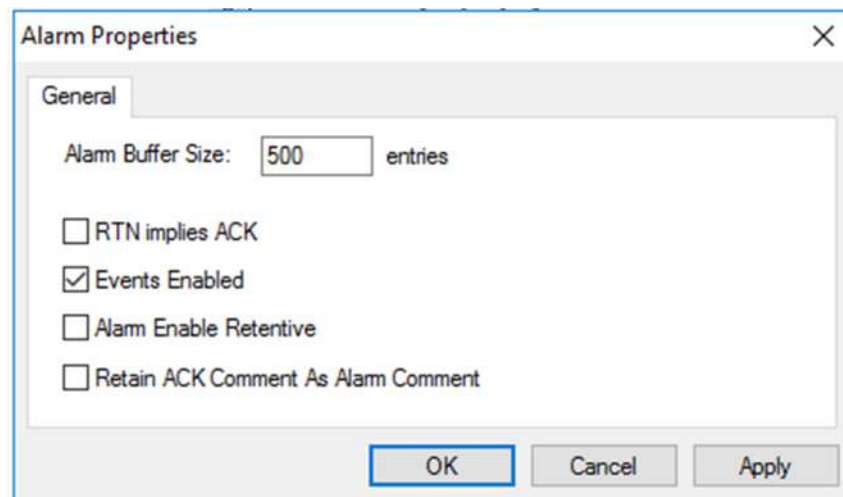
19. Убедитесь, что появилась граница уведомления, что достигнуты пределы.
20. Нажмите «**Development!**».

Настройка уведомлений

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



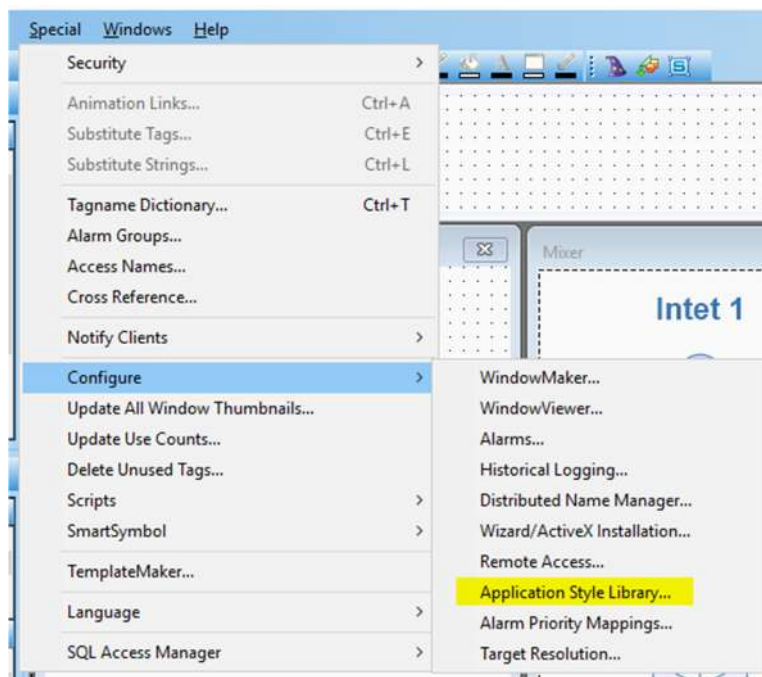
23. В появившемся окне снимите галку с поля **RTN implies ACK**.



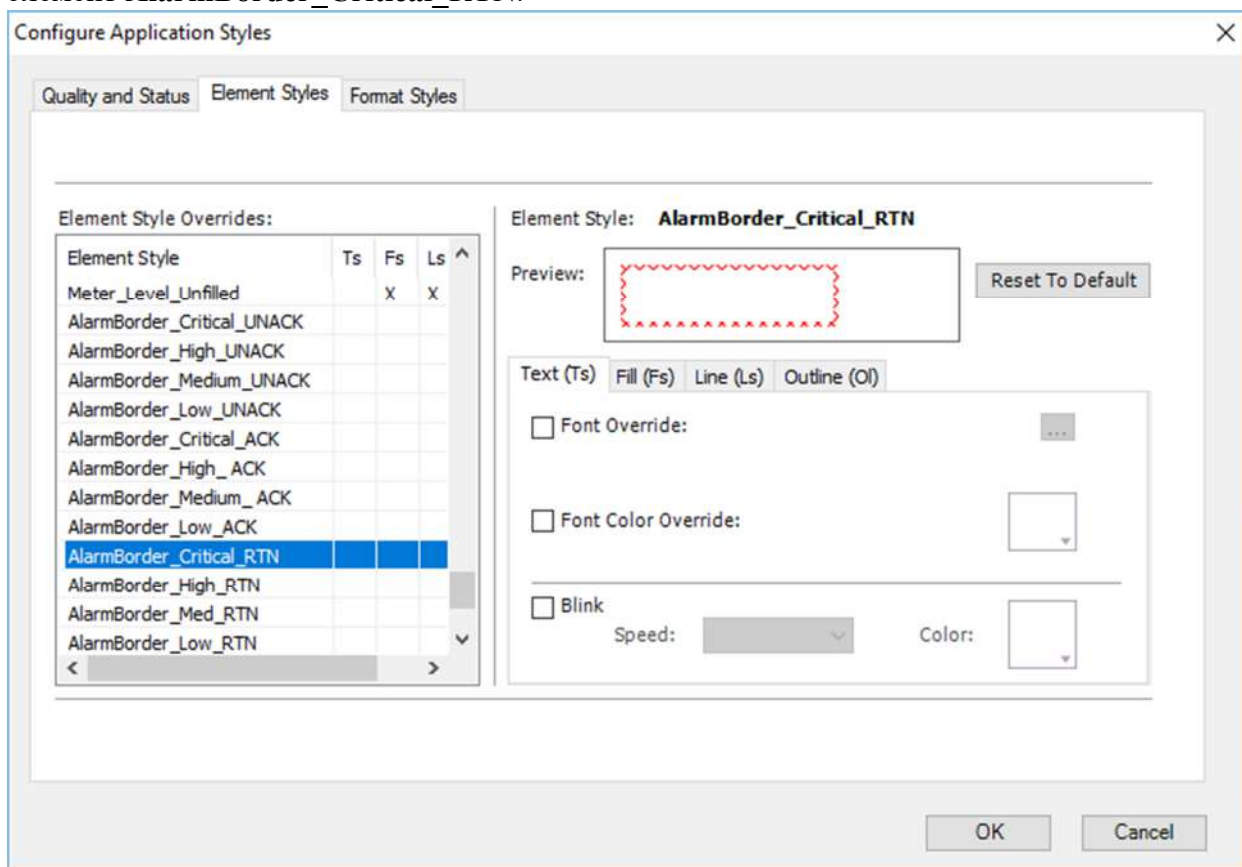
24. Нажмите **OK**.

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!**».

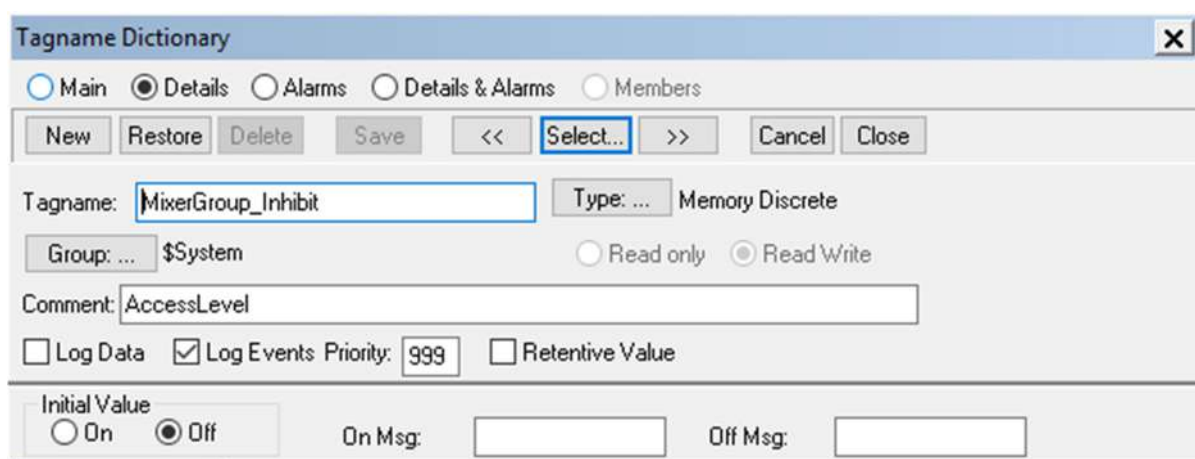
Создание группы уведомлений

32. Закройте окно **WindowViewer**.

33. Создайте новый тег и настройте его следующим образом:

Tagname: MixerGroup_Inhibit

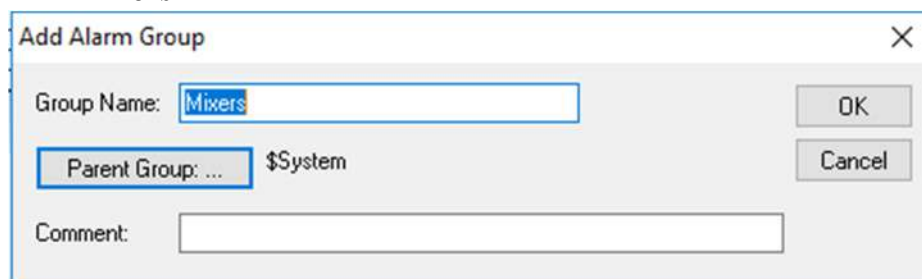
Data type: Memory Discrete



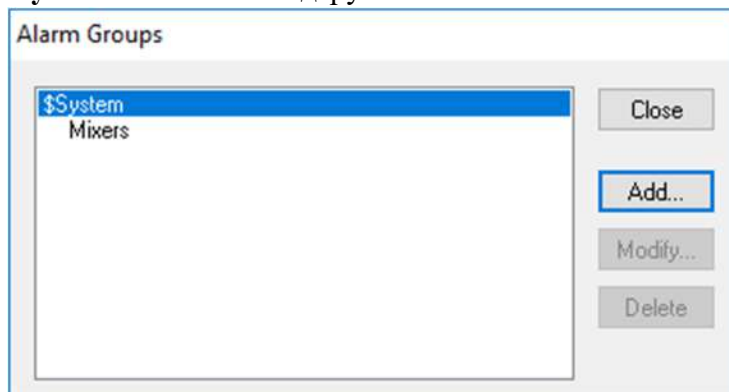
34. В панели **Tools** нажмите дважды на **Alarm Groups**. Появится окно **Alarm Groups**.

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.

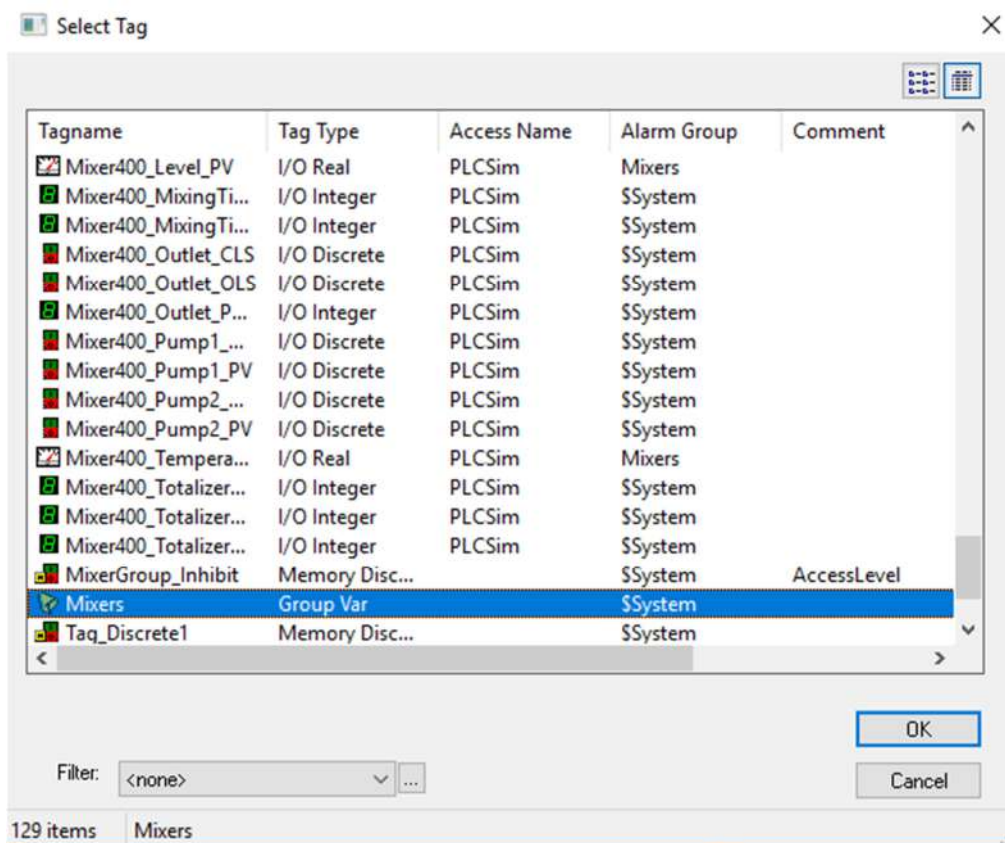


38. Нажмите **Close**. Группа **Mixers** добавлена в тип **Group Var** в **Tagname Dictionary**.

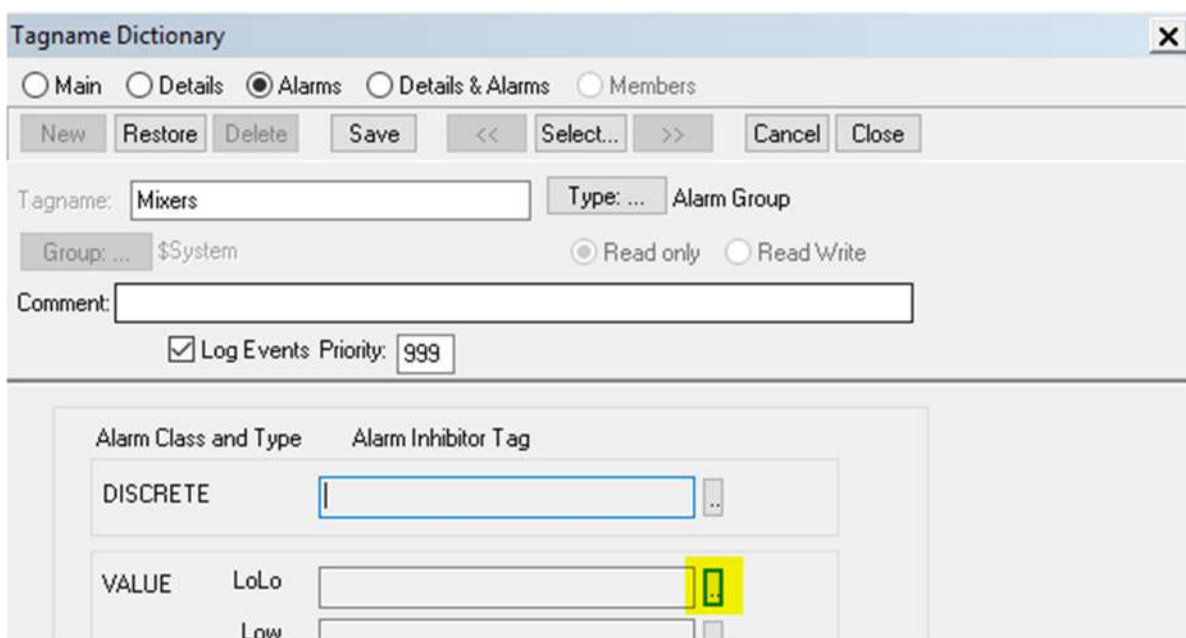
Настройка **Alarm Inhibit** для **Alarm Group**

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

Main
 Details
 Alarms
 Details & Alarms
 Members

Tagname: Type: ... Alarm Group

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

Comment:

Log Events Priority:

Alarm Class and Type **Alarm Inhibitor Tag**

DISCRETE

VALUE

LoLo	<input type="text" value="MixerGroup_Inhibit"/>
Low	<input type="text"/>
High	<input type="text" value="MixerGroup_Inhibit"/>
HiHi	<input type="text"/>

DEVIATION

Minor Deviation	<input type="text"/>
Major Deviation	<input type="text"/>

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

Main
 Details
 Alarms
 Details & Alarms
 Members

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:

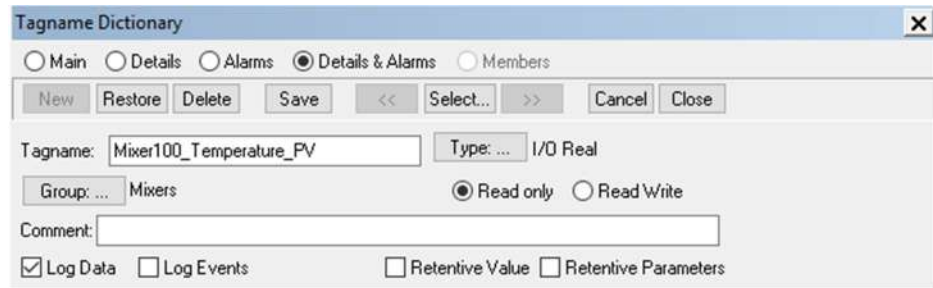
	Alarm Value	Priority	Alarm Inhibitor		Alarm Value	Priority	Alarm Inhibitor	Value Deadband
<input checked="" type="checkbox"/> LoLo	120	1	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/> High	150	1	<input type="text"/>	0
<input type="checkbox"/> Low	0	1	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> HiHi	0	1	<input type="text"/>	

	% Deviation	Target	Priority	Alarm Inhibitor	Deviation Deadband %
<input type="checkbox"/> Minor Deviation	0	<input type="text" value="0"/>	1	<input type="text"/>	0
<input type="checkbox"/> Major Deviation	0	<input type="text"/>	1	<input type="text"/>	

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

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

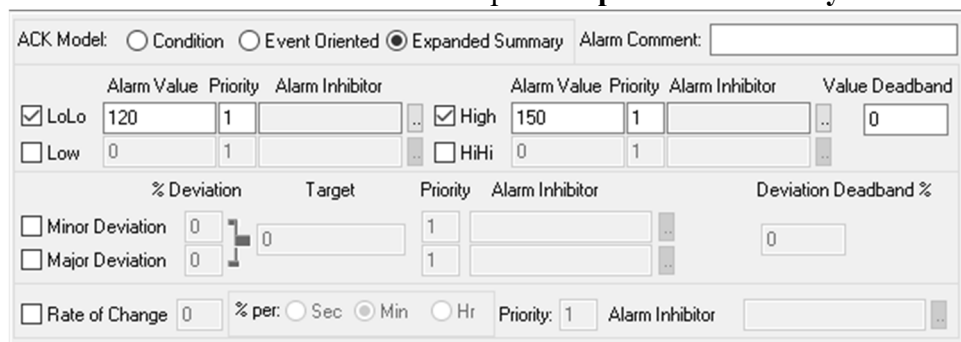
46. Нажмите **Close**. Группа **Mixers** появится у выбранного **Mixer100_Temperature_PV** тега.



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

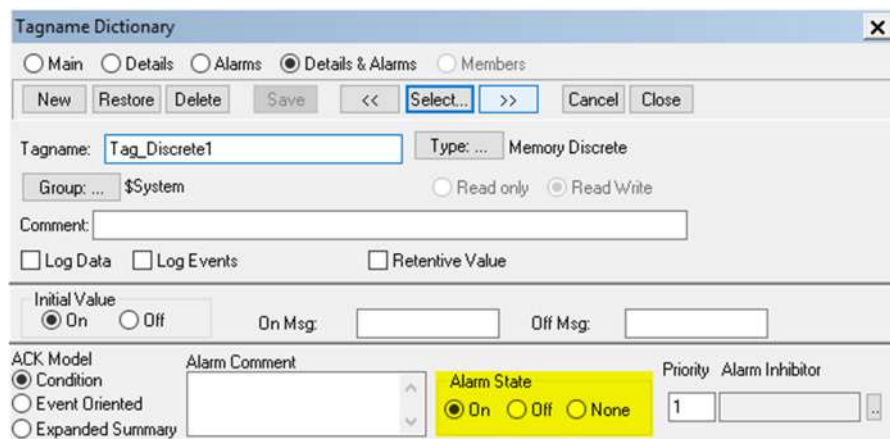
Mixer300_Temperature_PV

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:

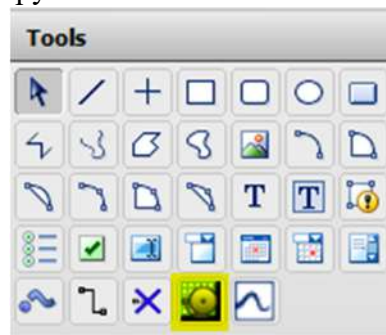
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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.

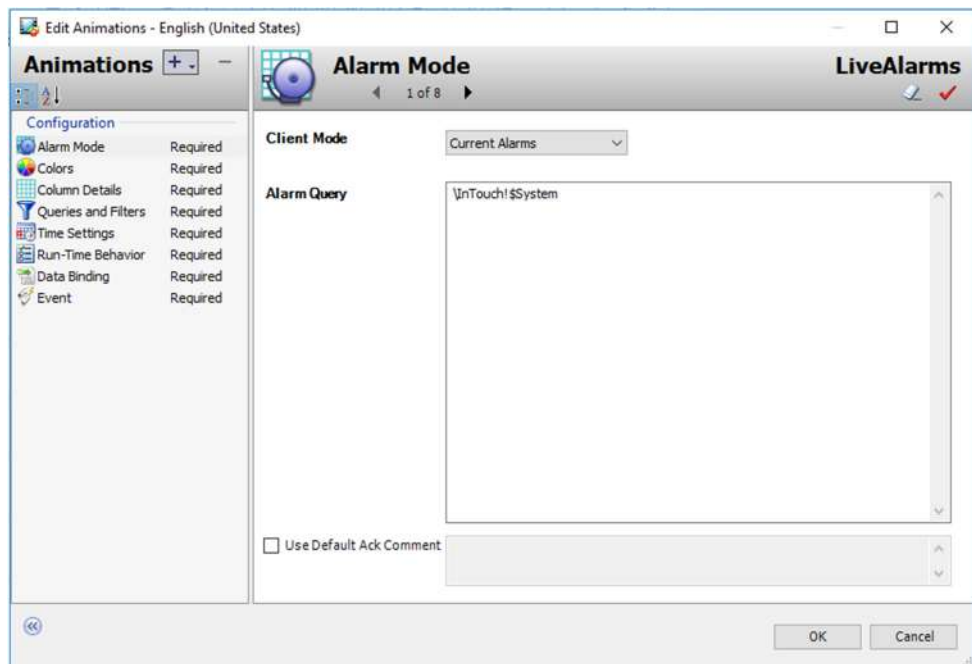
Добавление и настройка клиента уведомлений

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.



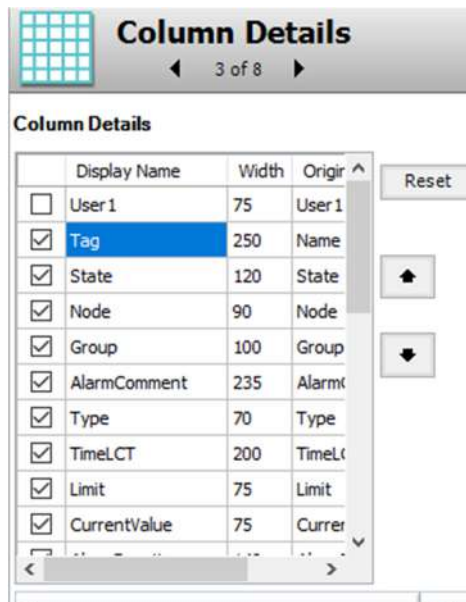
6. В панели **Animations** выберите **Column Details**.
7. В панели **Column Details**, в списке **Column Details** снимите галку с **User1**.



Column Details

	Display Name	Width	Origin
<input type="checkbox"/>	User 1	75	User 1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tag	250	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	State	120	State
<input checked="" type="checkbox"/>	Node	90	Node
<input checked="" type="checkbox"/>	Group	100	Group
<input checked="" type="checkbox"/>	AlarmComment	235	AlarmC
<input checked="" type="checkbox"/>	Type	70	Type
<input checked="" type="checkbox"/>	TimeLCT	200	TimeLc
<input checked="" type="checkbox"/>	Limit	75	Limit
<input checked="" type="checkbox"/>	CurrentValue	75	Curren

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**



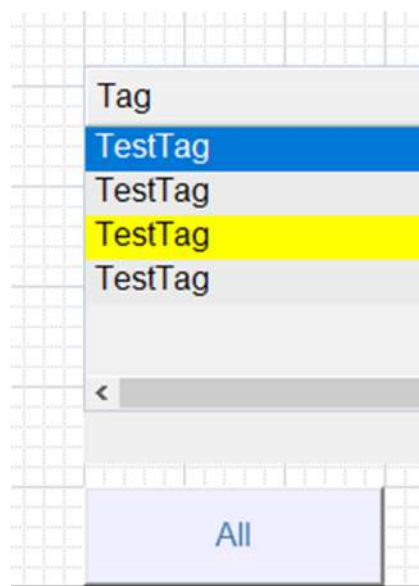
13. Нажмите **OK**. **LiveAlarms** будут выглядеть следующим образом:

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

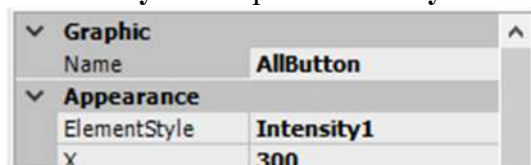
Requery

Добавление кнопок к CurrentAlarms

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



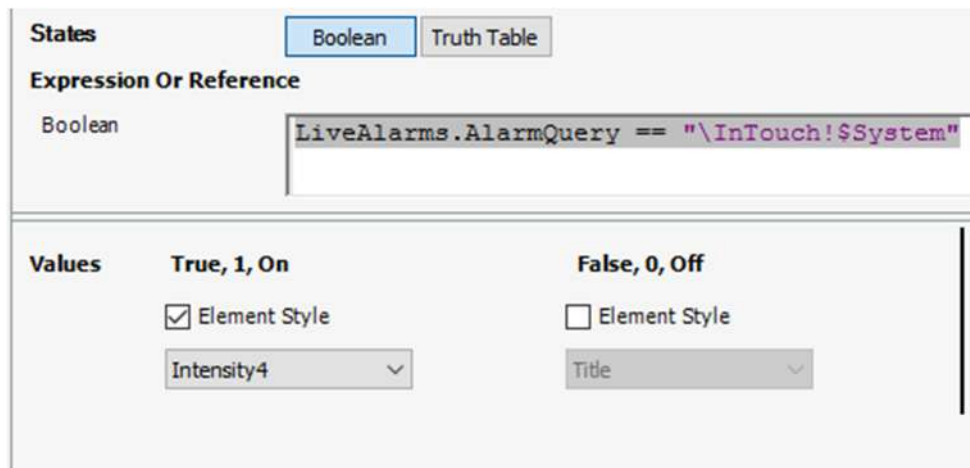
17. В настройках назовите кнопку **AllButton**.
18. В выпадающем списке **Element Style** выберите **Intensity1**.



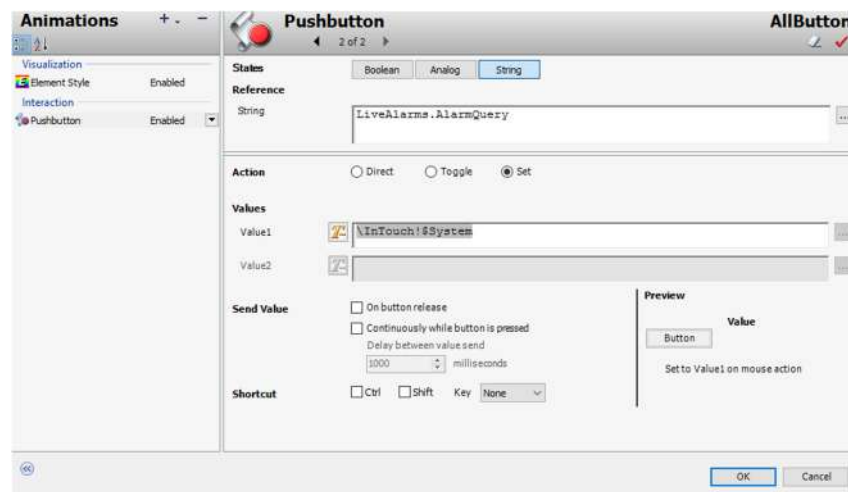
19. Нажмите на кнопку **AllButton** дважды, чтобы добавить анимации.
20. В открывшемся окне **Edit Animations** добавьте анимацию **Element Style**.
21. В панели **Element Style** выберите **Boolean**.
22. В панели **Boolean** введите **LiveAlarms.AlarmQuery == "\InTouch!\$System"**

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**.



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**.



30. Нажмите **ОК**.
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

Expression Or Reference

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

Values **True, 1, On** **False, 0, Off** **Element Element Style**

Element Style Element Style Element Style

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

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**.

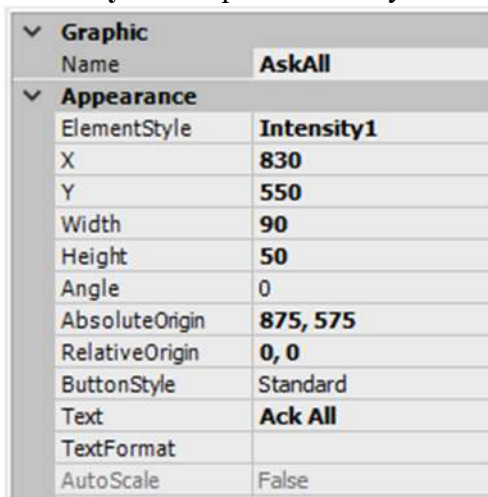
Далее вы создадите новую кнопку, а не копию уже существующей кнопки, чтобы не удалять анимации, унаследованные от оригинала.

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**.

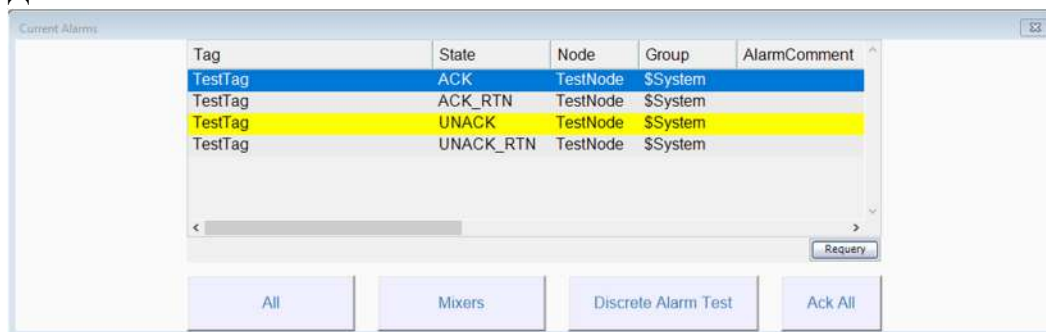
58. В поле **Message to User** введите фразу «**Are you sure you want to acknowledge ALL alarms?**». В области **Prompt**, в поле **True Message** введите **Yes**, в поле **False Message** введите **No**.

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

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:

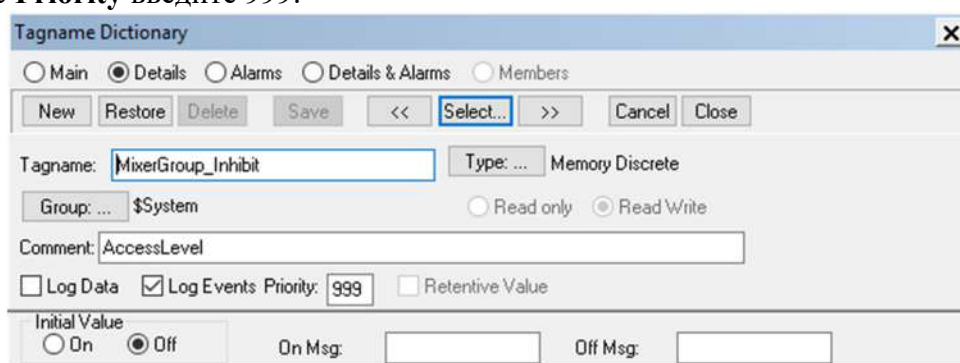
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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.

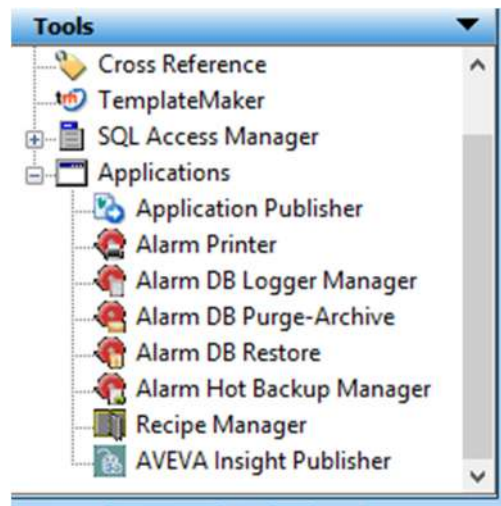


6. Нажмите **Close**.
7. Нажмите **Runtime**. Это запустит генерацию уведомлений необходимых для продолжения данной лабораторной.
8. Нажмите «**Development!**».

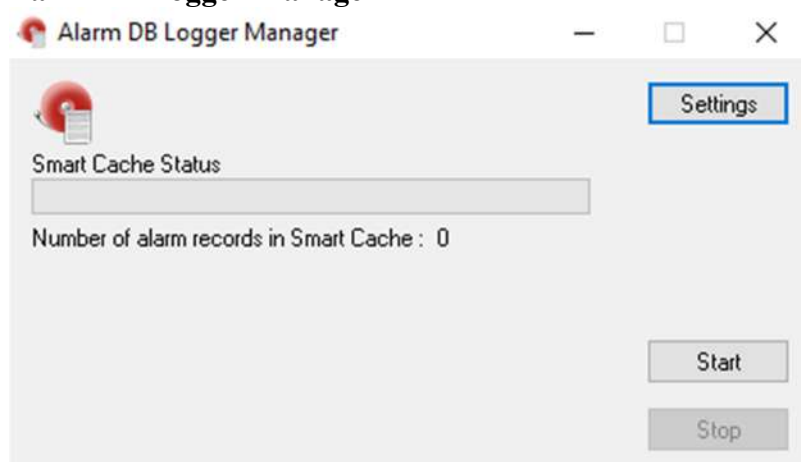
Настройка и запуск Alarm DB Logger

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

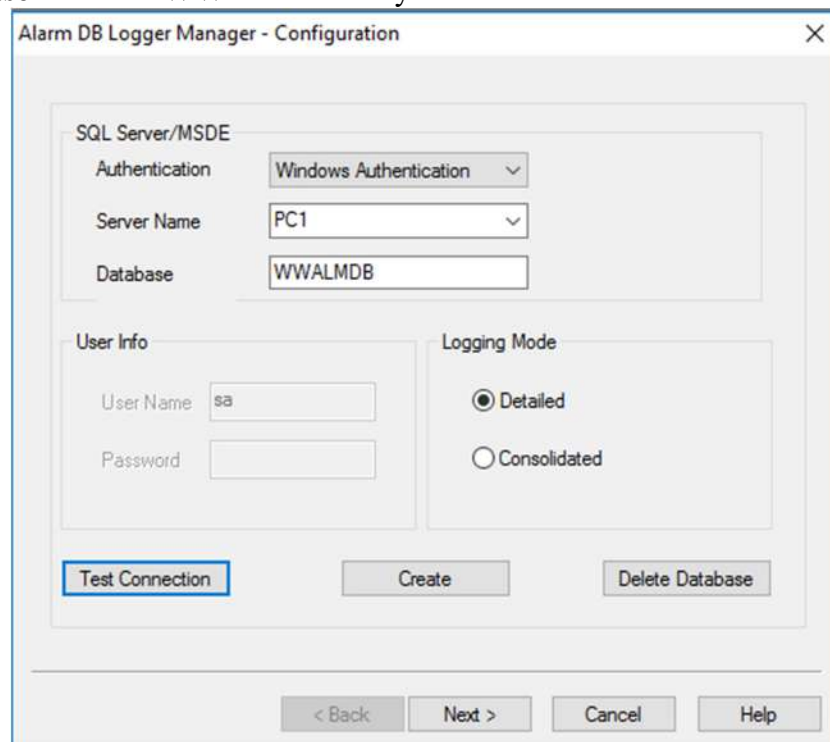
9. В панели **Tools** раскройте **Applications** и нажмите дважды на **Alarm DB Logger Manager**.



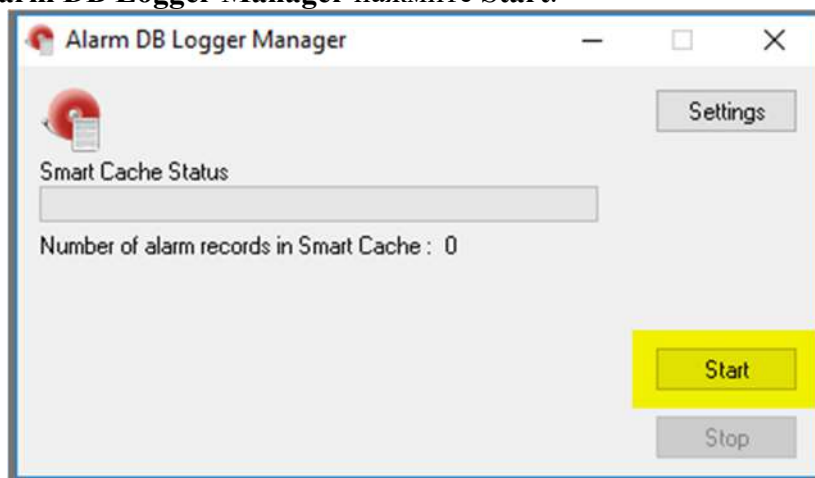
Появится окно **Alarm DB Logger Manager**.



10. Нажмите **Settings**. Откроется окно настроек.
11. В области **SQL Server/MSDE**, в выпадающем списке **Authentication** убедитесь, что выбран **Windows 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.

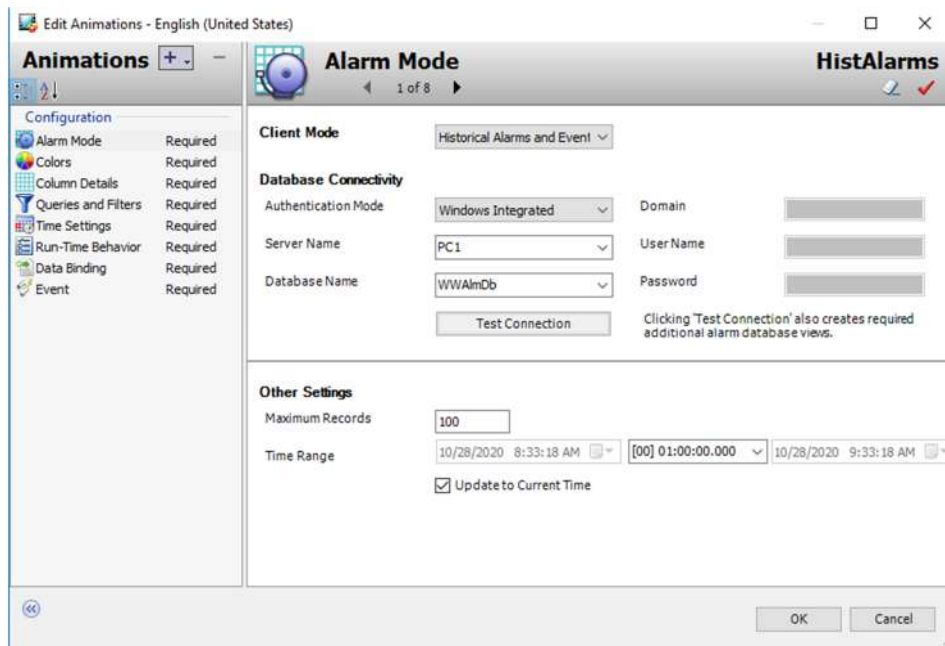
20. Закройте **Alarm DB Logger Manager**.

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.

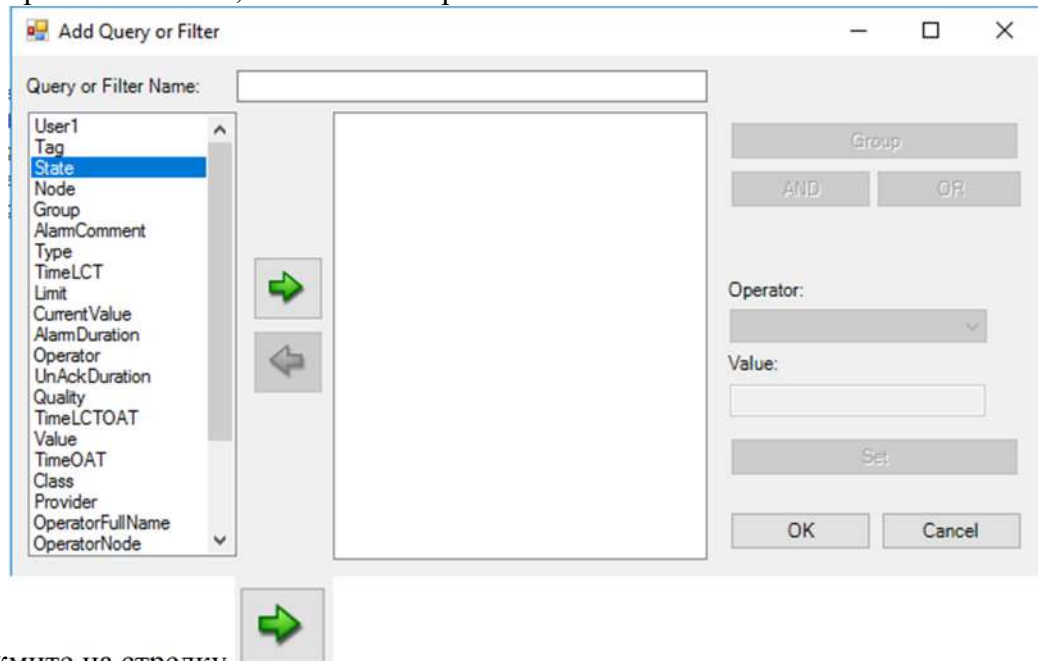
21. В панели **Archestra Graphic Toolbox, Training**, нажмите правой кнопкой мыши на **CurrentAlarms** и нажмите **Duplicate**. Создание копии может занять некоторое время.
22. Назовите новый символ **HistoricalAlarmsEvents**.
23. Откройте **HistoricalAlarmsEvents** для редактирования.
24. На изображении 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**.



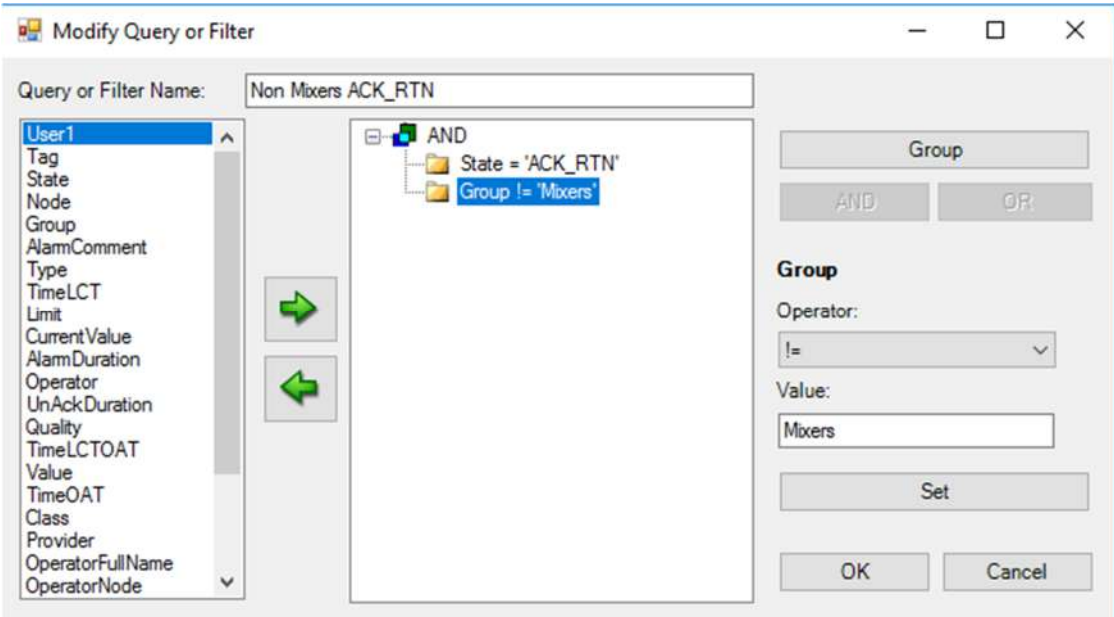
35. Нажмите на стрелку .
36. **State** добавит в список и откроются дополнительные настройки.
37. В панели **State** в поле **Operator** убедитесь, что выбрано «**=**».
38. В поле **Value** выберите **ACK_RTN**.
39. Нажмите **Set**. Вы увидите изменение в центральной области окна.



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

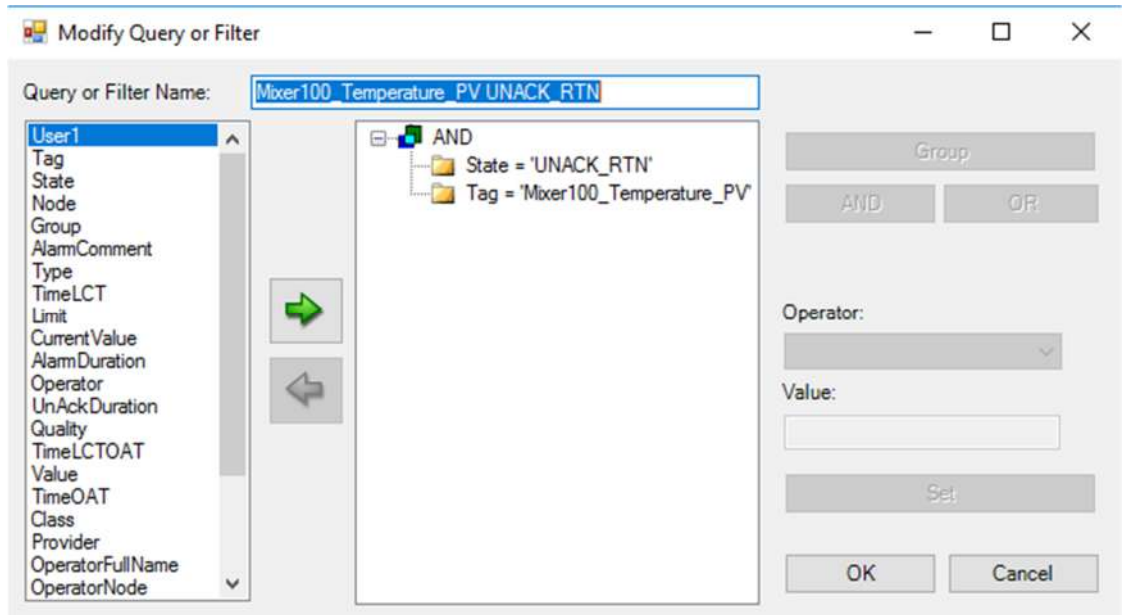
49. Нажмите **Set**.

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

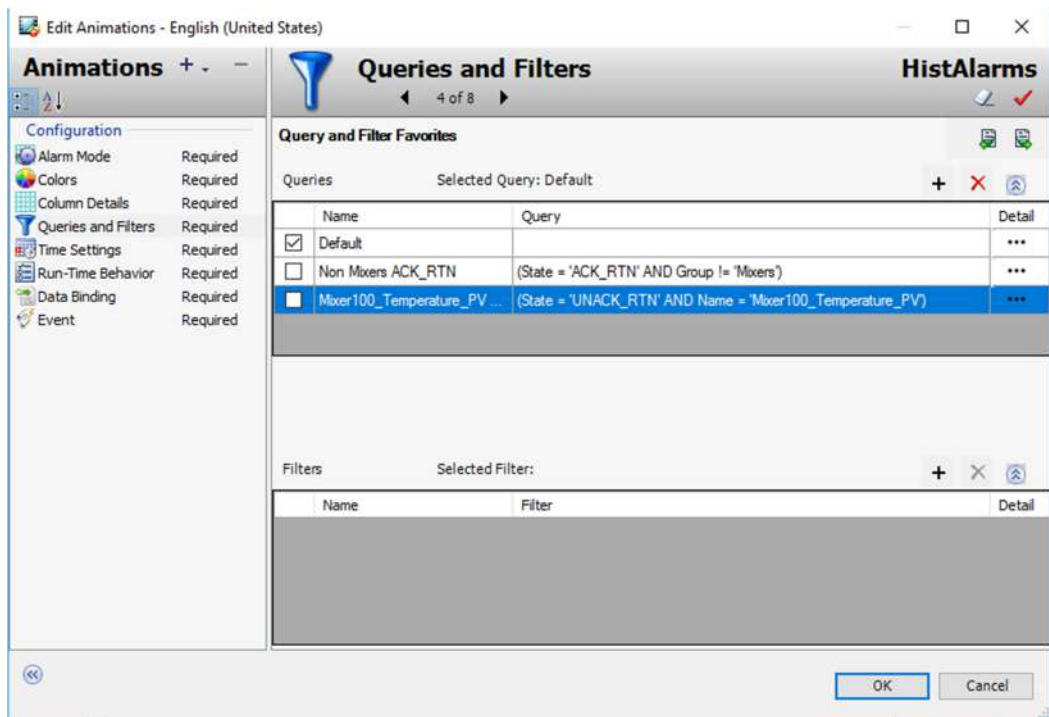
Operator: =

Value: Mixer100_Temperature_PV

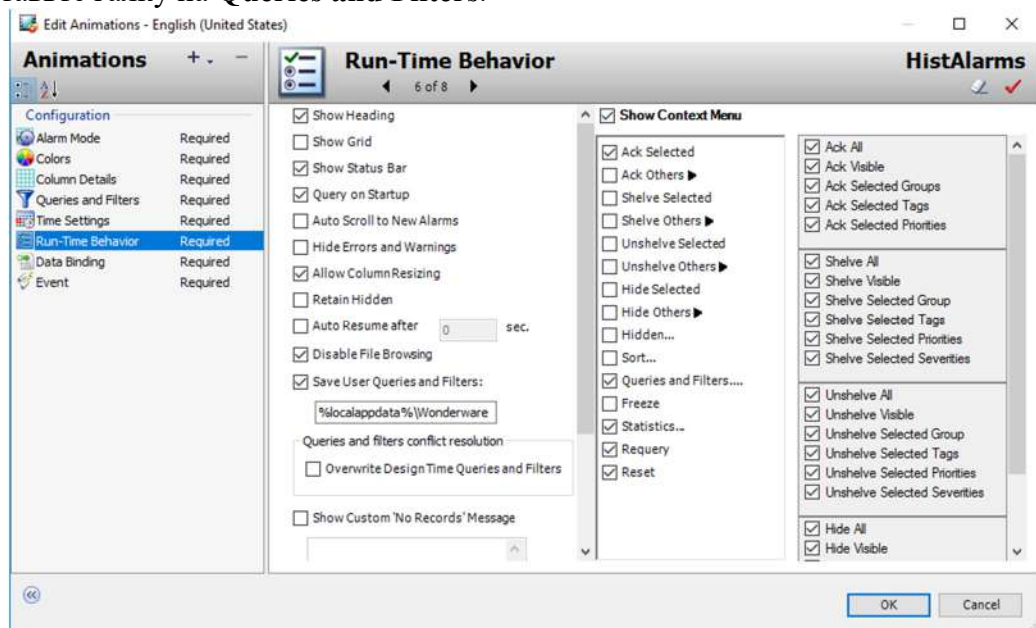
51. Нажмите **Set**.



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 **HistoricalAlarmsEvents**.

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**.

Tag	State	Node	Group	AlarmComment	Type	TimeLCT	Limit
TestTag	ACK	TestNode	\$System		LoLo	10/29/2020 8:22:05 AM	123
TestTag	ACK_RTN	TestNode	\$System		Lo	10/29/2020 8:22:05 AM	123
TestTag	UNACK	TestNode	\$System		HiHi	10/29/2020 8:22:05 AM	123
TestTag	UNACK_RTN	TestNode	\$System		Hi	10/29/2020 8:22:05 AM	123
TestTag		TestNode	\$System		System	10/29/2020 8:22:05 AM	0

Проверка того, что вы создали

Далее вы воспользуетесь созданным вами окном **Historical Alarms and Events** для отображения результатов запросов и фильтров описанным ранее в лабораторной. Далее вы воспользуетесь текущим **alarm client** и **Tag Viewer** для генерации записей, по которым будут строиться запросы.

63. Нажмите **Runtime**.

В окне **Historical Alarms and Events** в списке уведомления отмечены красным и синим цветом, а события - коричневым.

64. В окне **Menu** нажмите кнопку **Alarm**.

65. Откройте **Tag Viewer**, загрузите **My Watch List** и поставьте **MixerGroup_Inhibit** значение **True**.

66. В окне **Current Alarms** нажмите **Tag_Discrete1** и выберите его.

67. Правой кнопкой мыши нажмите на выбранную строку и выберите **Ack Selected**.

68. Введите комментарий и нажмите **OK**.

69. В окне **Current Alarms** нажмите дважды на **Discrete Alarm Test**.

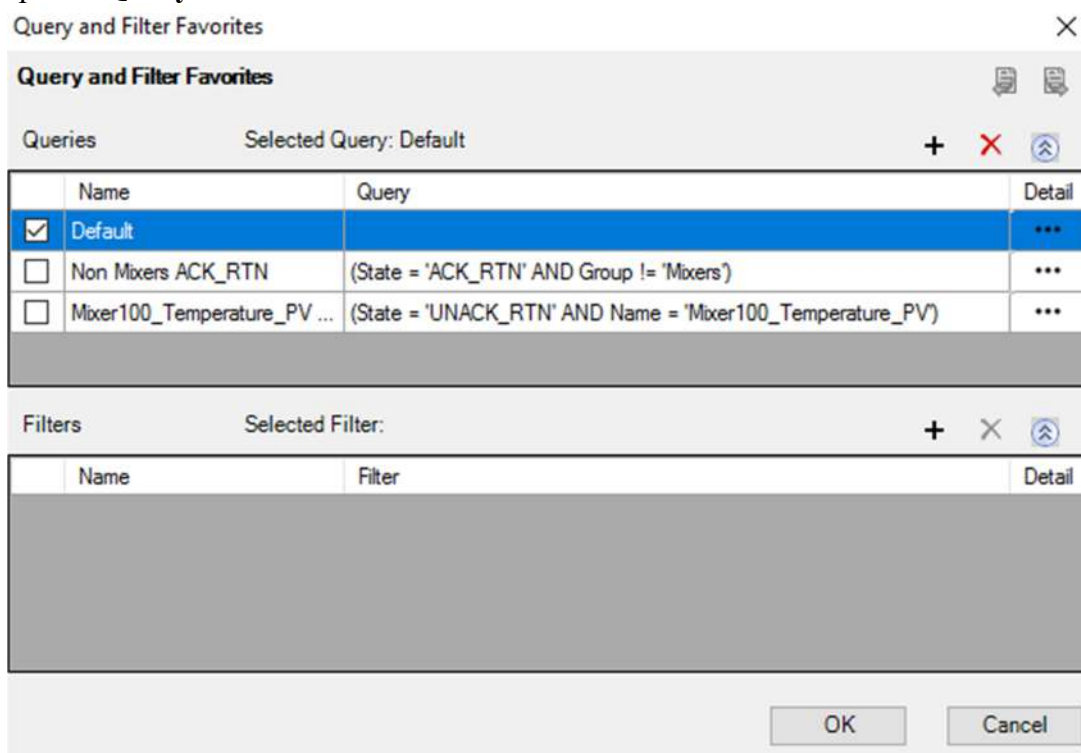
70. Нажмите **Tag_Discrete1** в списке.

71. Нажмите правой кнопкой мыши и выберите **Ack Selected**.

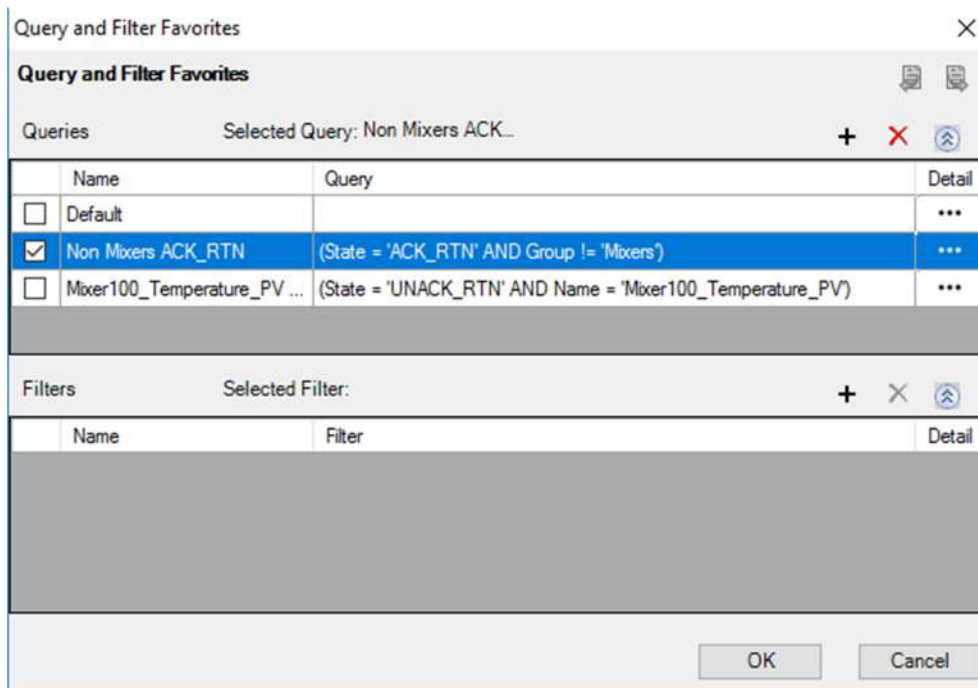
72. Введите комментарий и нажмите **OK**.

73. В окне **Menu** нажмите кнопку **Events**.

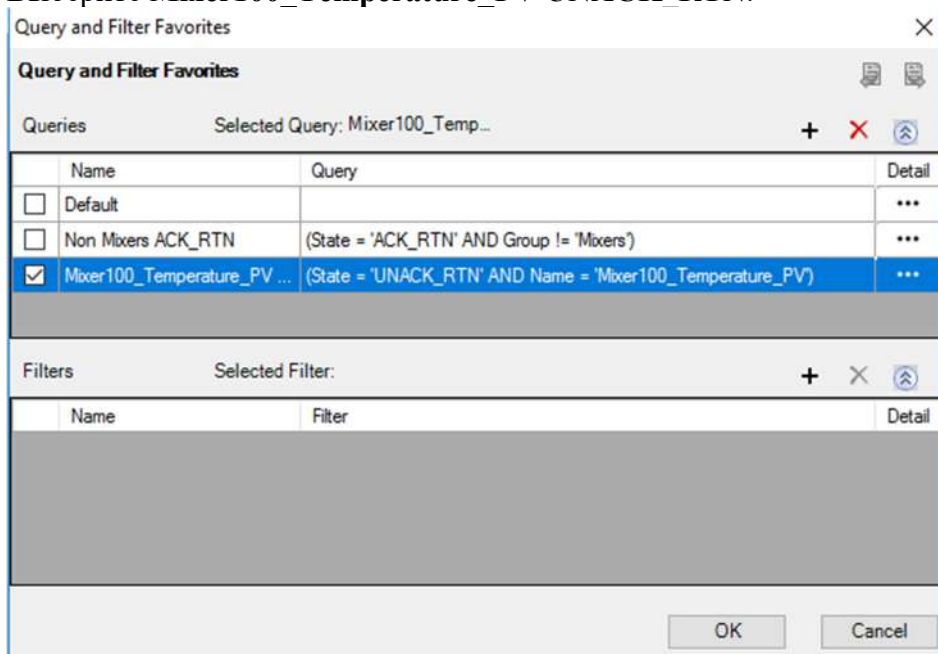
74. В окне **Historical Alarms and Events** нажмите правой кнопкой на **HistoricalAlarmsEvents** символ и выберите **Queries and Filters**. Откроется окно запросов **Query and Filter Favorites**.



75. Поставьте галку на **Non Mixers ACK_RTN**.

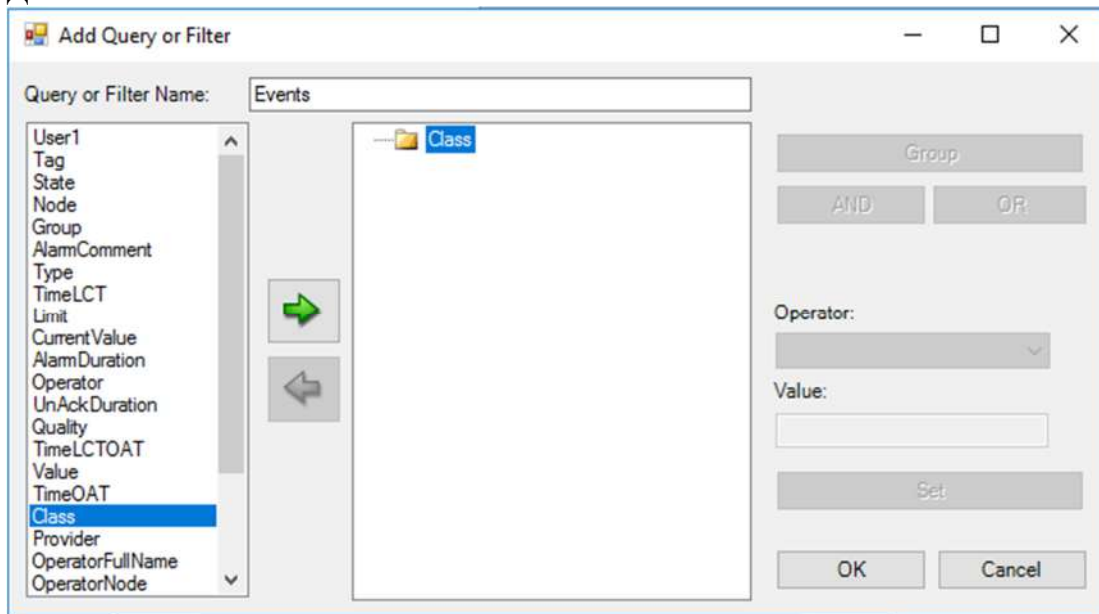


76. Нажмите **OK**. Вы можете увидеть историю изменений **Tag_Discrete1**.
77. В окне **Tag Viewer** измените значение **MixerGroup_Inhibit** на **False** и закройте **Tag Viewer**.
78. В окне **Menu** нажмите **Alarms**.
79. В окне **Current Alarms** нажмите **Ack All** кнопку.
80. Нажмите **Yes** в 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**.



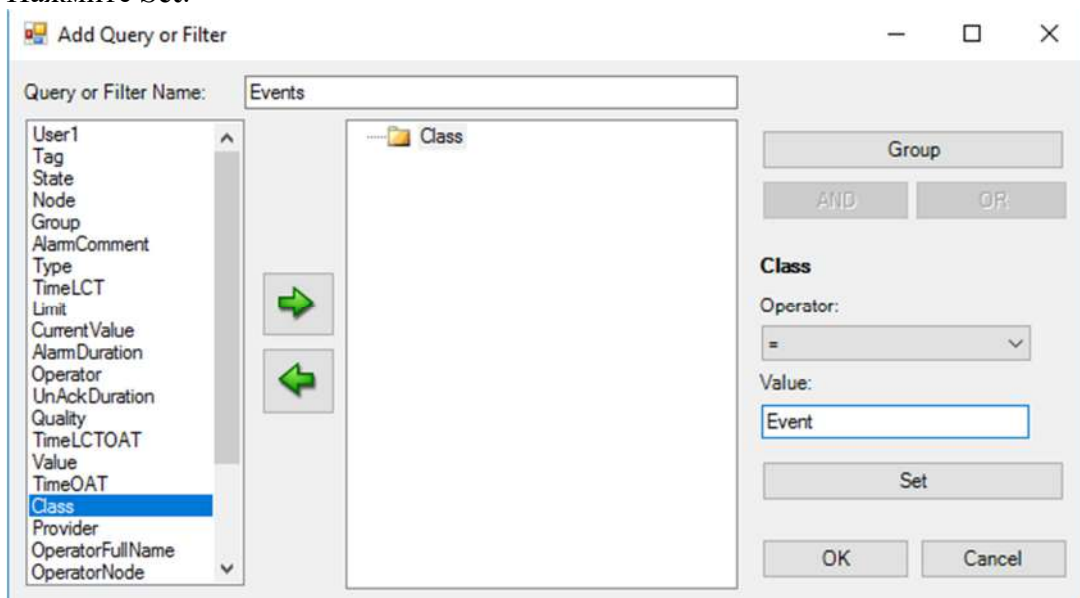
84. Нажмите **OK**. Далее вы добавите фильтр для исторических уведомлений для отображения одних событий.
85. В окне **Historical Alarms and Events** нажмите правой кнопкой на **HistoricalAlarmsEvents** символ и выберите **Queries and Filters**.
86. В открывшемся окне нажмите на кнопку добавления нового 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**.

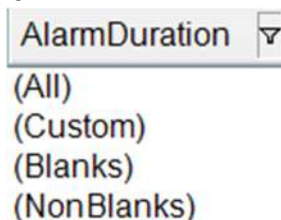
90. Нажмите **Set**.



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.

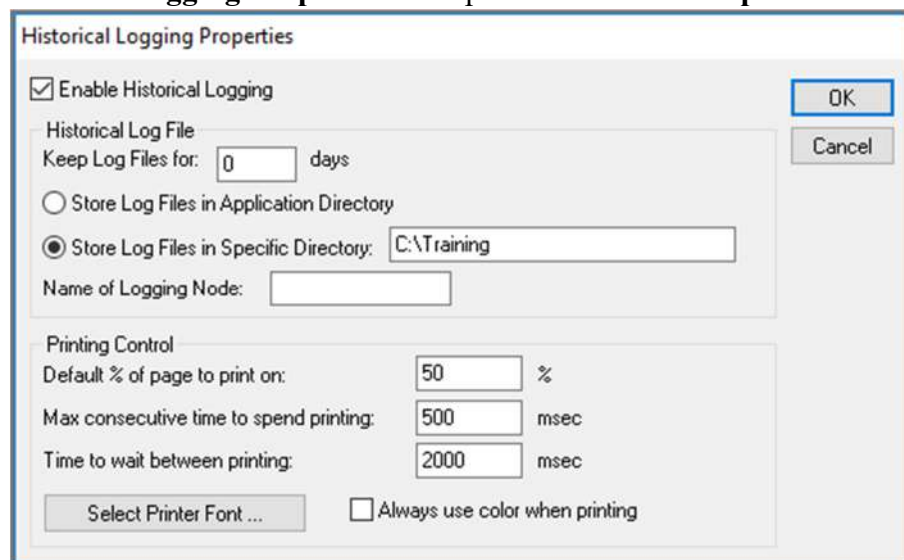
Цели

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**.

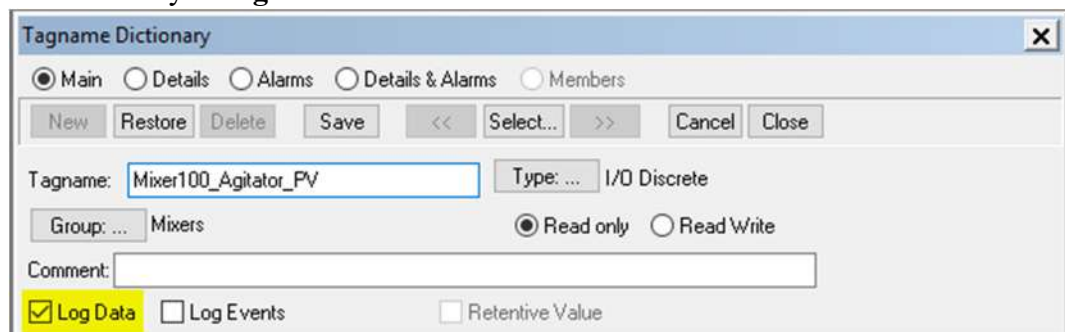


5. Нажмите **OK**.

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**.

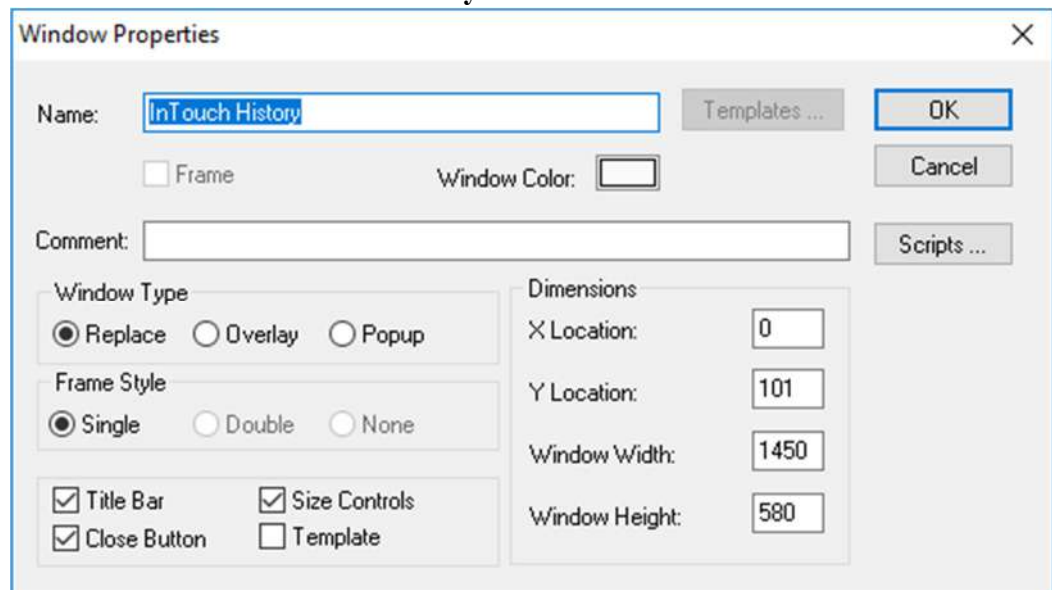


8. Нажмите **Save**.
9. Повторите предыдущие шаги для следующих тегов:
 - **Mixer100_Level_PV**
 - **Mixer100_Temperature_PV**
10. Закройте **Tagname Dictionary**.

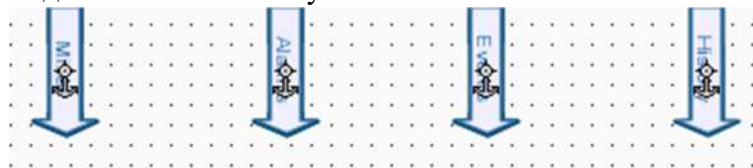
Построение окна с применением **Historical Trend Wizards**

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**.



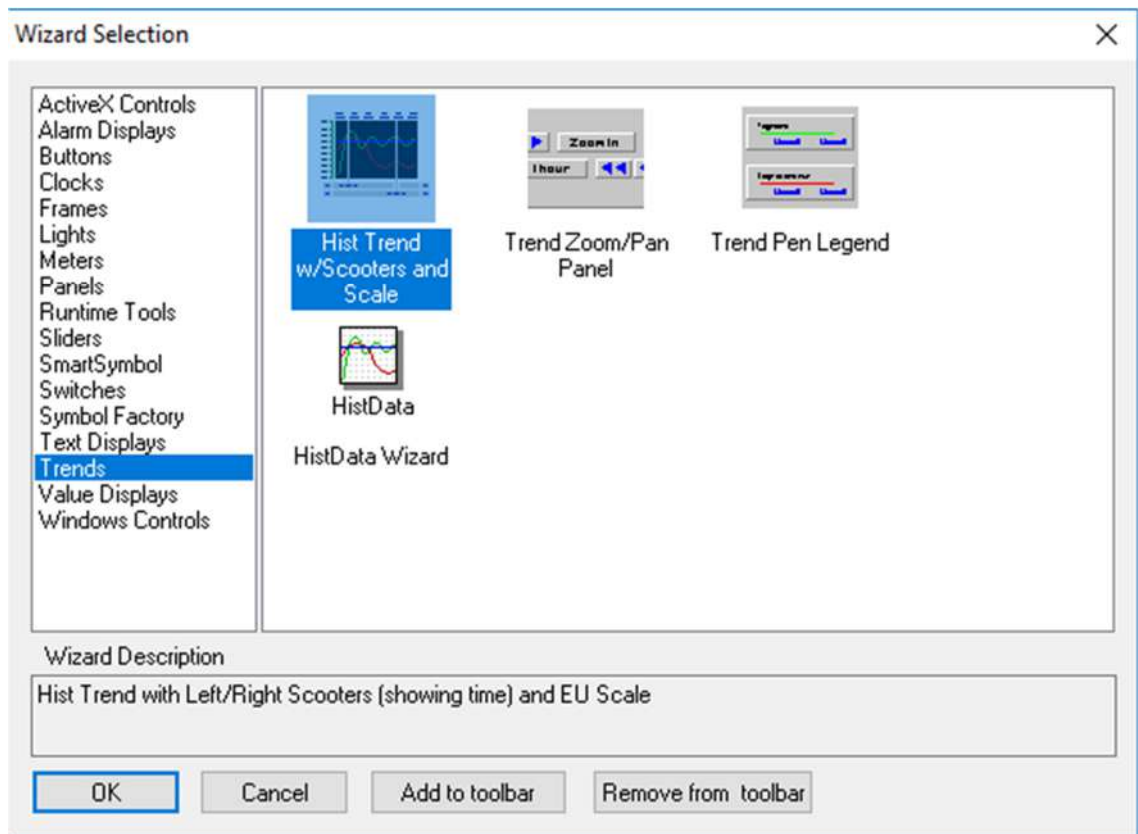
14. Нажмите **OK**.
15. Закройте окно **Mixer**.
16. В окне **Menu** создайте копию кнопки и поменяйте текст на ней на **History**.



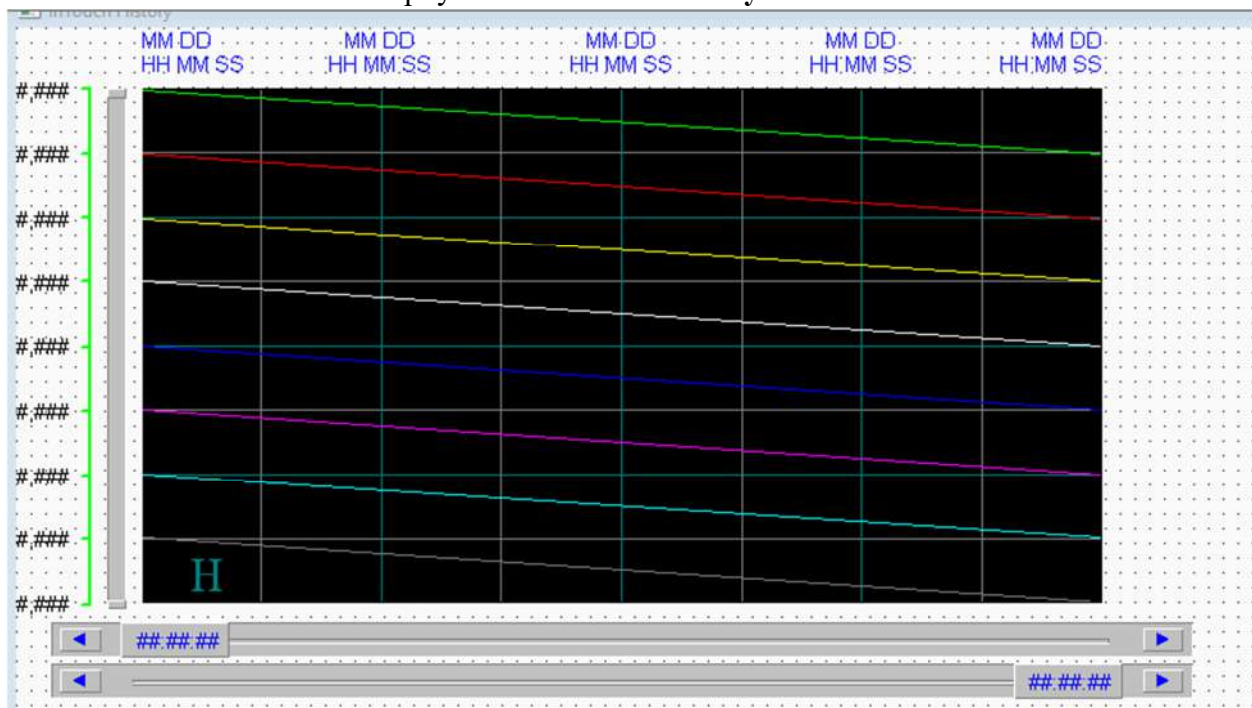
17. Измените ссылку **Show Window** на **InTouch History** в окне анимации.
18. На панели инструментов нажмите на кнопку **Wizards**.



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

2

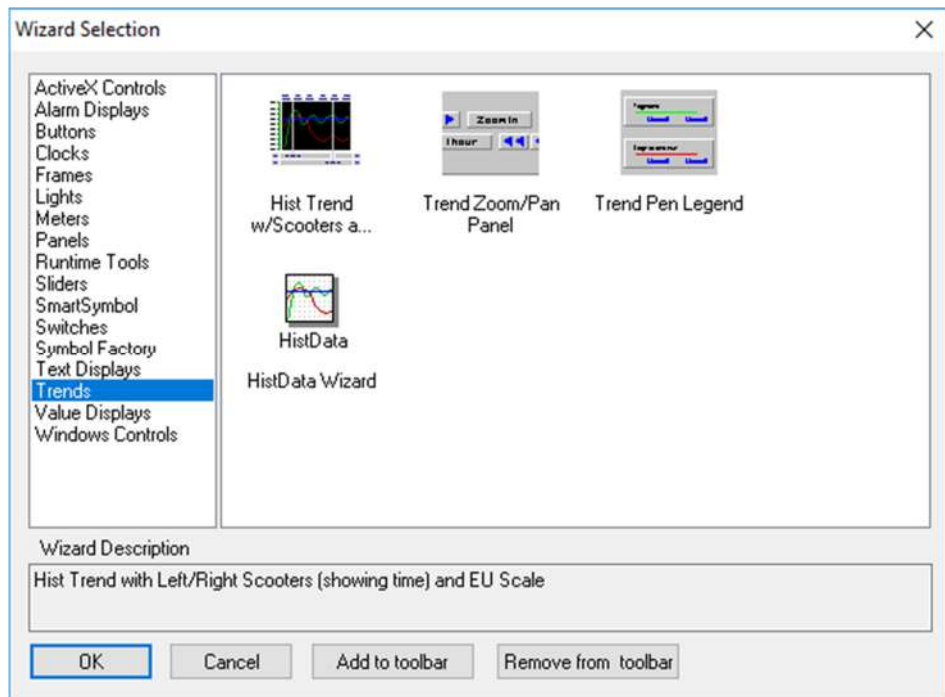
3

30. Нажмите **OK**.

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

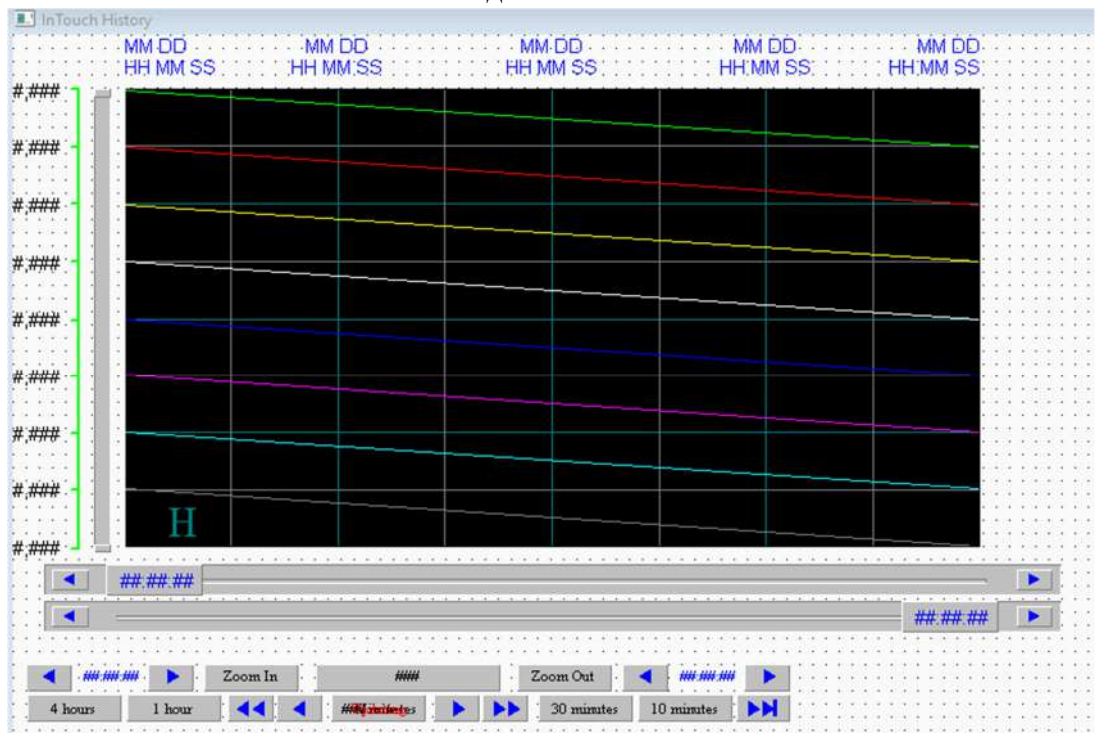
32. Нажмите на кнопку **Wizards**.

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



34. Нажмите **OK**.

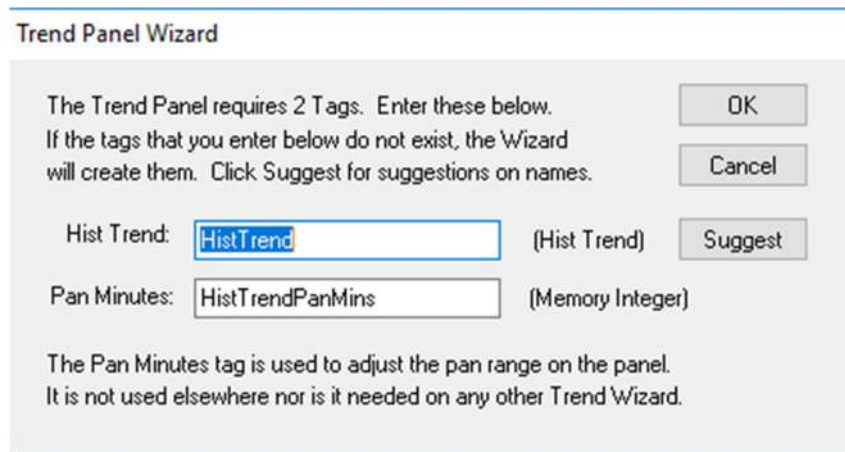
35. Добавьте **Trend Zoom / Pan Panel** под **Hist Trend w/Scooters and Scale**.



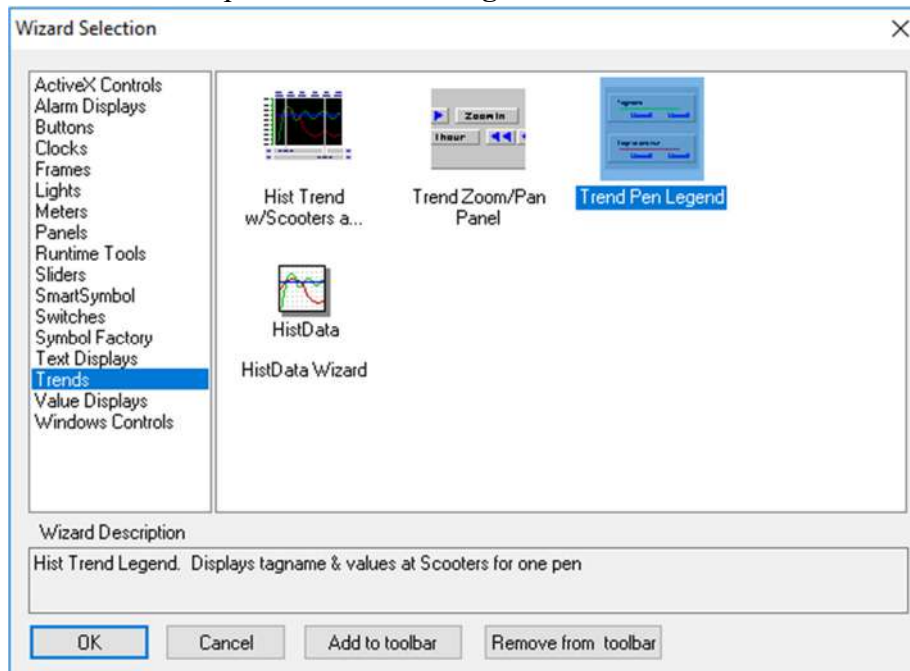
36. Нажмите дважды на **Trend Zoom / Pan Panel**.

37. Нажмите **Suggest**.

38. Уберите из названий тегов 1.



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



43. Нажмите **ОК**.
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

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:

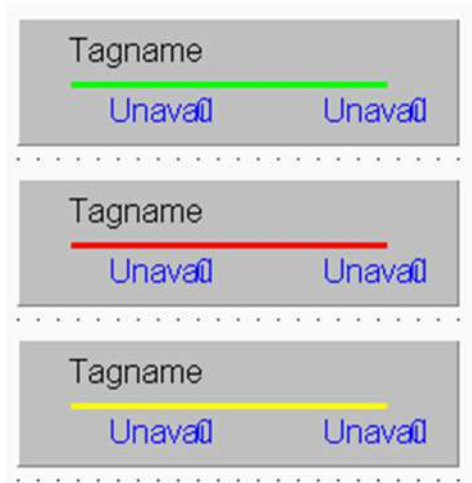
Trend Pen:

Pen Number:

Value Format:

For Invalid Values Display:

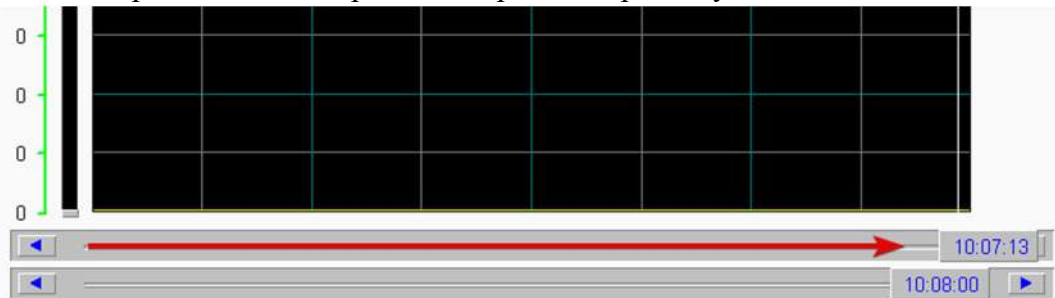
48. Нажмите **OK**.
49. Добавьте на окно еще один элемент **Trend Pen Legend**.
50. Откройте окно **Trend Legend Wizard** для второго элемента.
51. Нажмите **Suggest**.
52. Уберите 1 из названий тегов.
53. В поле **Pen Number** введите 2.
54. Нажмите **OK**.
55. Создайте элемент для **Pen 3**.



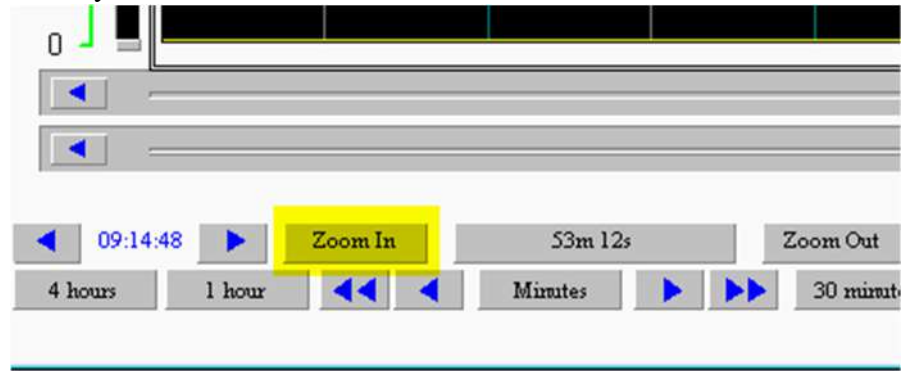
56. Нажмите **Runtime**.
57. Убедитесь, что у вас запущено окно **InTouch History**.
58. Если не запущенно, то в окне **Menu** нажмите **History**.
59. В открытом окне **InTouch History** изображен график изменений тегов. Нажмите **Update To Current Time** кнопку.



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**.

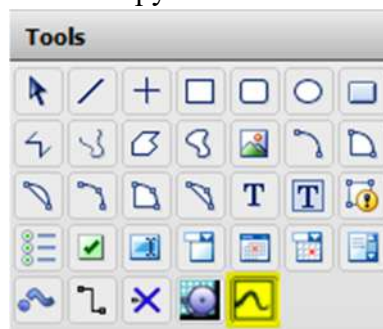
Построение окна Real-Time

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 **Archestra 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.

The screenshot shows the 'Historian' configuration window. The 'InTouch Log History/LGH' section is selected. The 'UNC Path' field is set to 'C:\Training'. Other fields include 'Server Name', 'Domain', 'Authentication Mode' (Windows Integrated), 'User Name', 'Password', 'Remember password' (checked), 'Test Connection' button, 'Use HTTP' (unchecked), 'Base URL', 'Virtual Directory', and 'Name' (INTOUCHHISTORY).

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**.

The screenshot shows the 'Pen' configuration window. The 'Pen Details' section has 'Level' in the Description field and 'InTouch:Mixer100_Level_PV.Eng' in the Units field. The 'Pen Options' section has a green color, width of 2, and style of a solid line. The 'Historical' section has 'INTOUCHHISTORY' in the Source field and 'Mixer100_Level_PV' in the Tag field.

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

Pen Details

Description Units

Min Max

Pen Options

Color: Width: Style: Plot type:

Decimal places: Format: Retrieval mode:

Historical

Source Tag

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

Gradient

End color Type

Grid

Show vertical grid Show horizontal grid

Color: Width: 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:

Allow freeze / unfreeze trend update

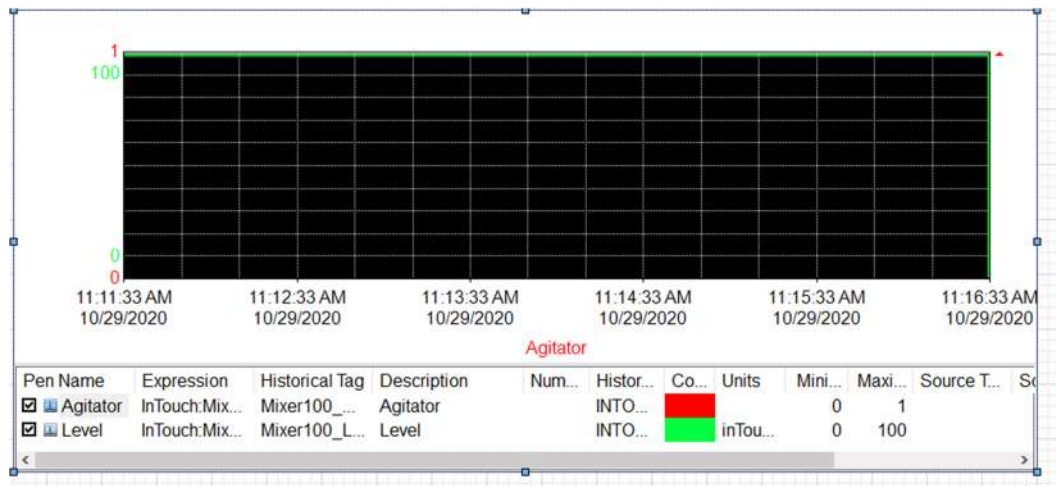
Freeze duration: second(s)

Trend background color:

Decimal Places:

39. Нажмите **ОК**.

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:

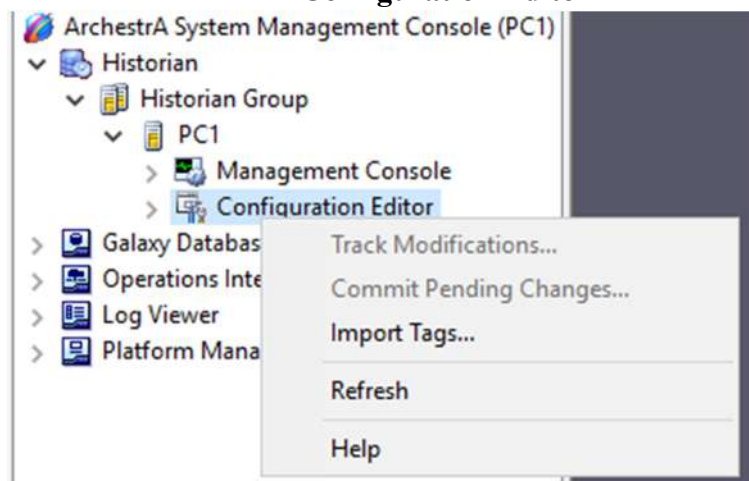
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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

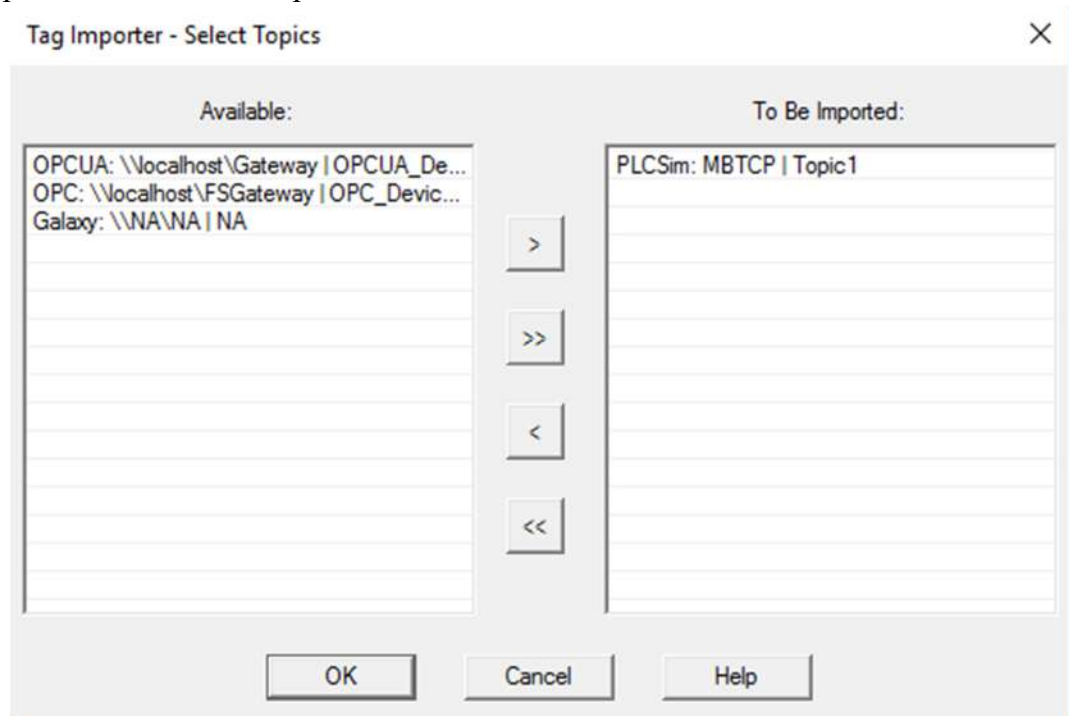
В следующих шагах вы воспользуетесь **Historian Tag Importer Wizard** в **SMC** для импорта тегов.

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**.

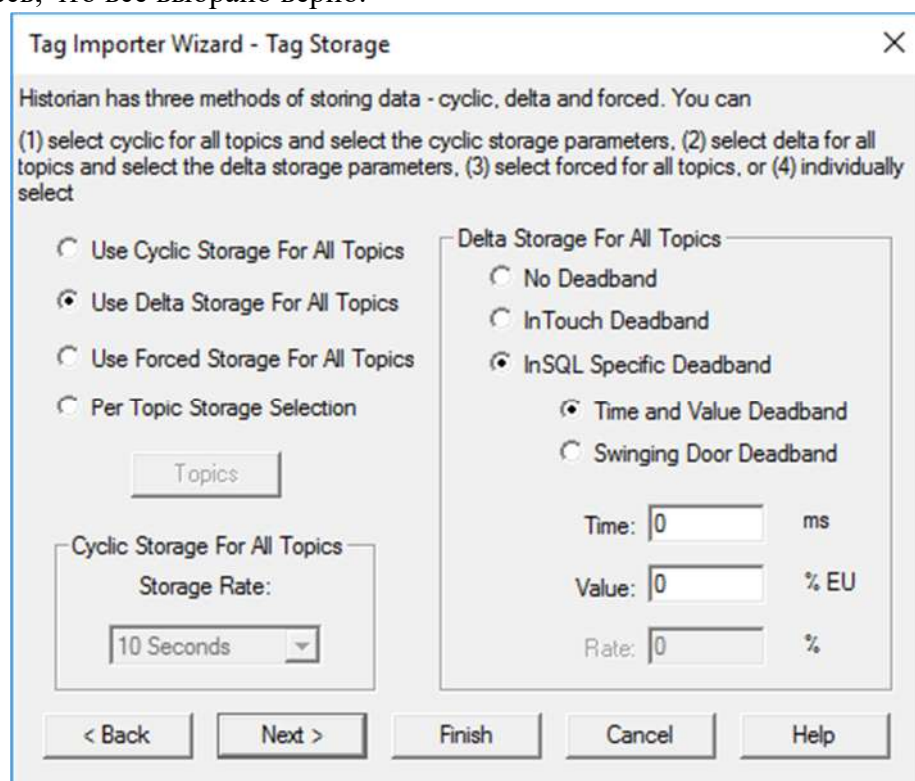


9. В открывшемся окне нажмите **Next**. Появится окно **Tag Importer Wizard – Already imported Nodes**.
10. Нажмите **Add**.
11. Выберите путь до вашего приложения и выберите **tagname.x**.
12. Нажмите **Open**. Появится окно **Tag Importer Wizard – InTouch Node Information**.
13. Нажмите **Next**. Появится 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**.

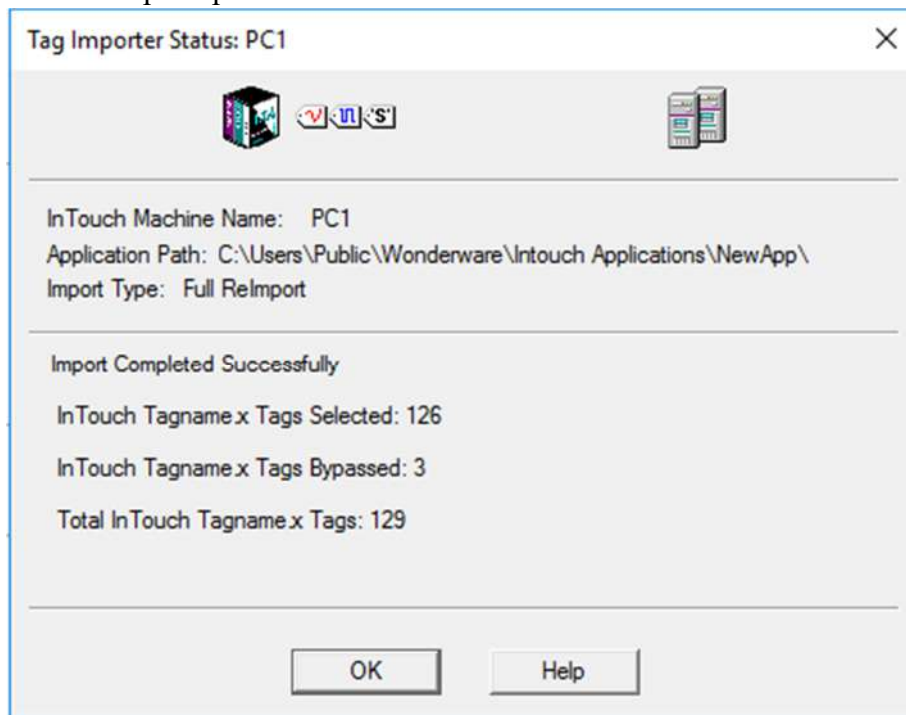
16. Нажмите **Next**. Появится окно **Filter Tags**.
17. В области **Categories** поставьте галку на **All**.
18. В области **Logged Only For Category** нажмите кнопку **Topics**.
19. В появившемся окне **Tag Importer – Select Topics** нажмите кнопку <<.
20. Выберите **PLCSim** в списке слева.
21. Переместите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



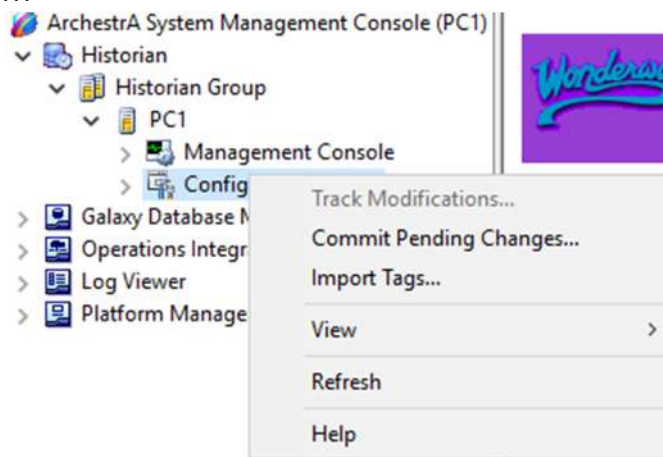
22. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Select Topics**.
23. Нажмите **Next**.
24. В окне Tag Storage выберите **Use Delta Storage For All Topics** и **InSQL Specific Deadband**.
25. Убедитесь, что все выбрано верно.



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:

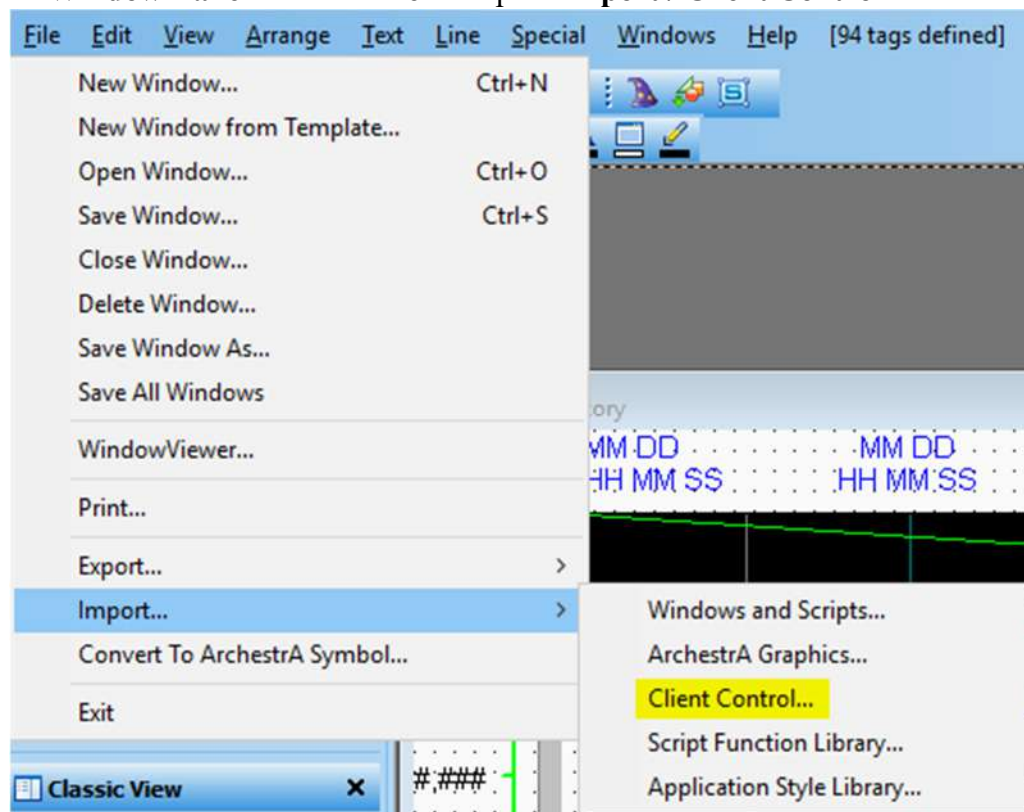
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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

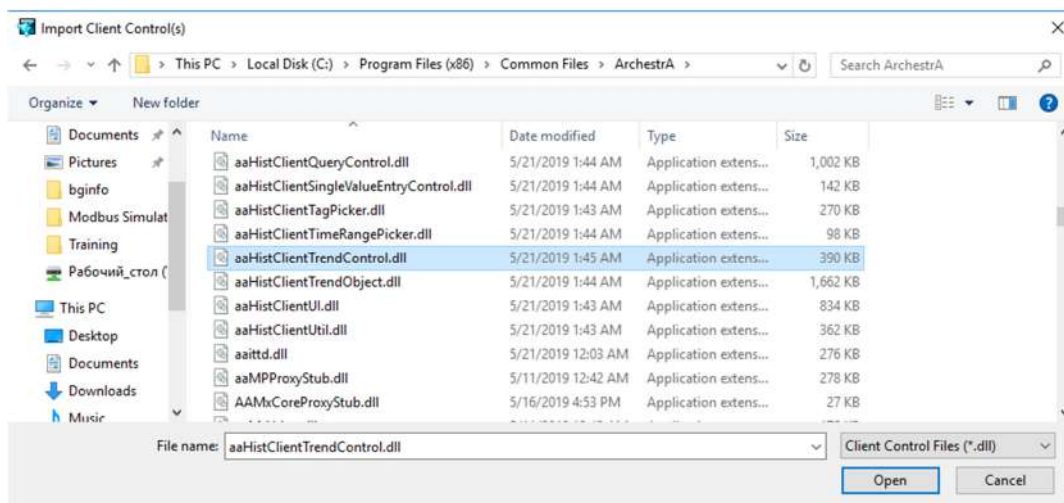
В следующих шагах вы импортируете управляющий .Net элемент **Historian Client Trend** в окно **WindowMaker**

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\ArchestrA**, 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 **aaTrendControl**.
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**.

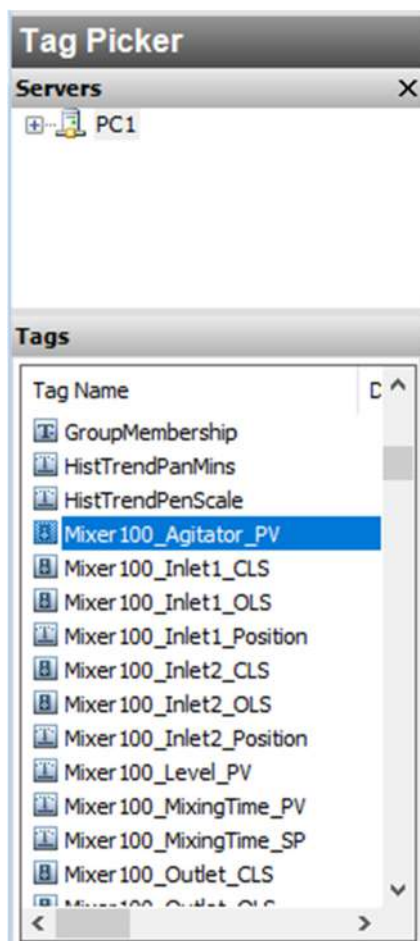
24. Нажмите **Add**.

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).

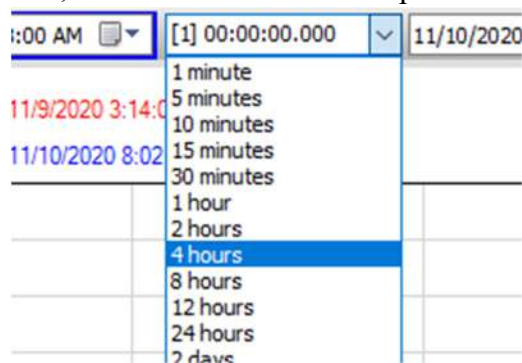


График обновится и отобразит данные за 4 часа.

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**.

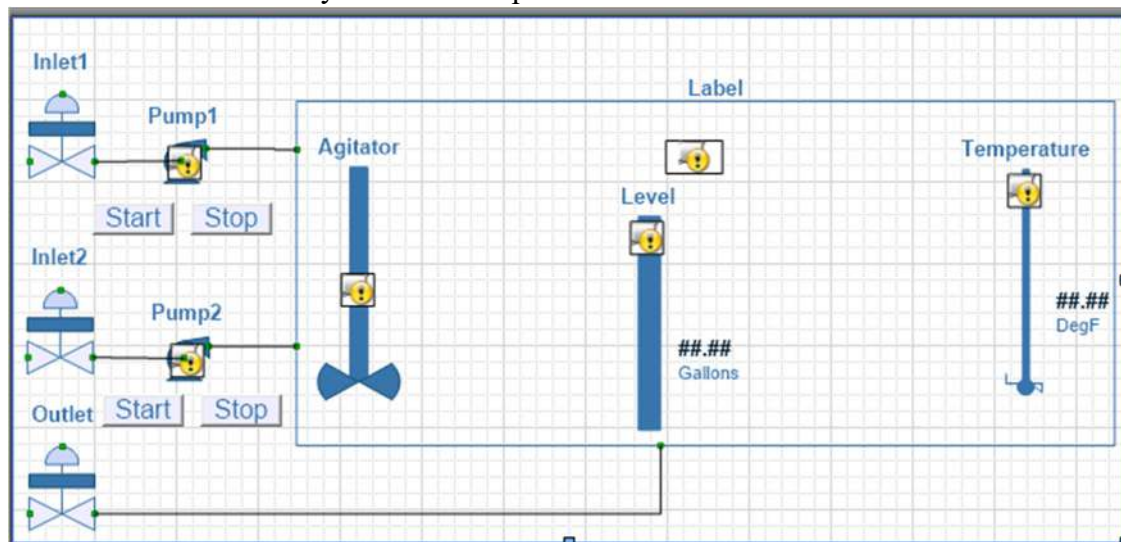


4. Убедитесь, что **Snap to Grid** активна.



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**.

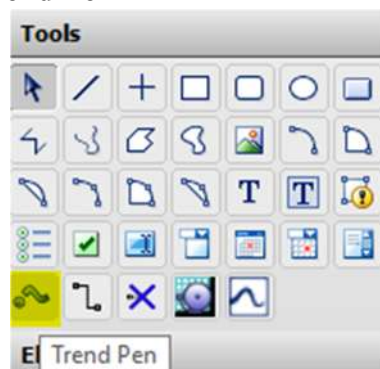
Вариант 1: Добавление **Trend Pen** в элемент **Temperature Meter** в **InTouch History**

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

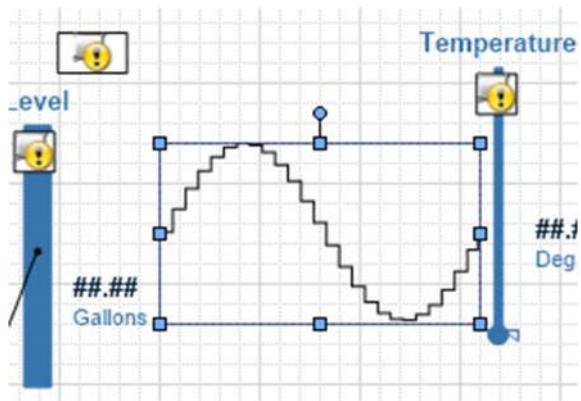
14. В окне **WindowMaker** в панели **Archestra Graphic ToolBox** откройте символ **Mixer** для редактирования.
15. Нажмите правой кнопкой на изображение и выберите **Custom Properties** и создайте следующие настройки:

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**.

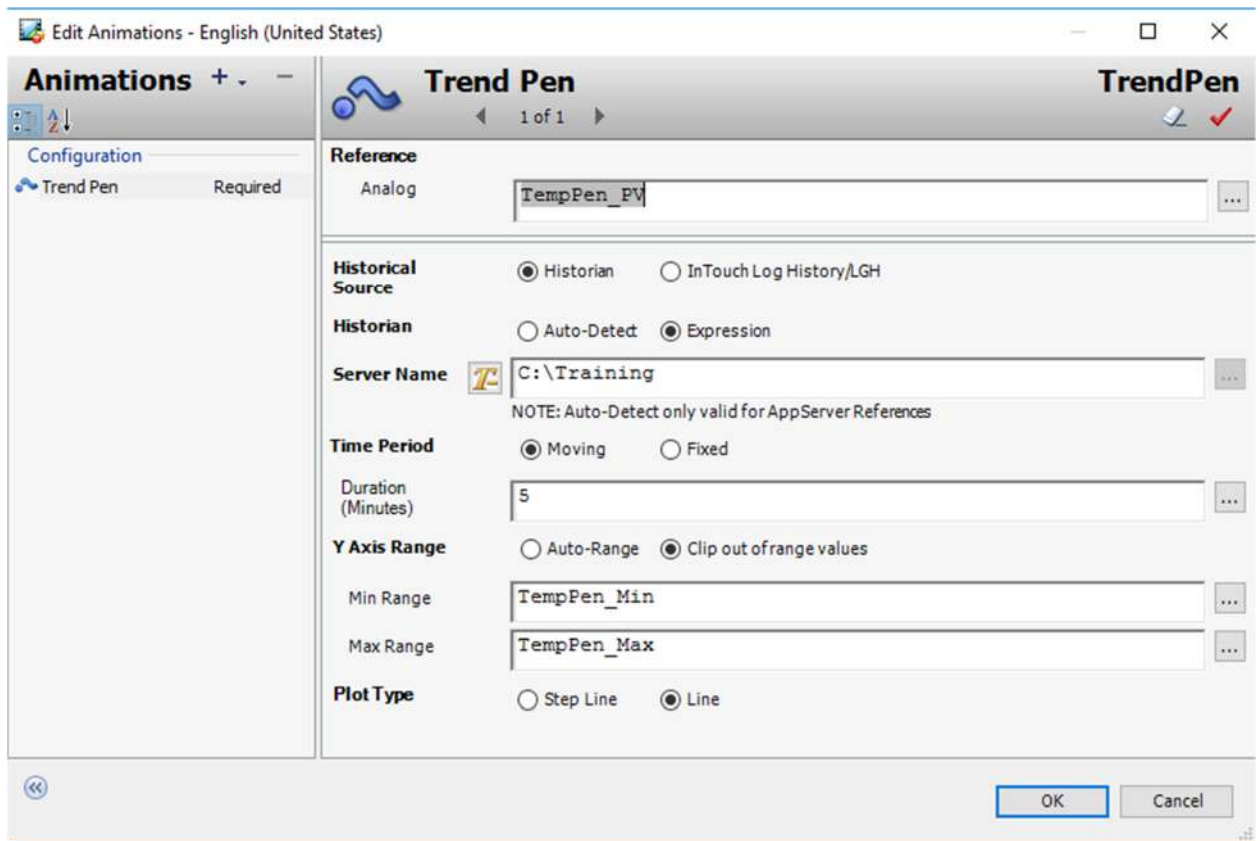


18. Поместите элемент между **Level** и **Temperature**.

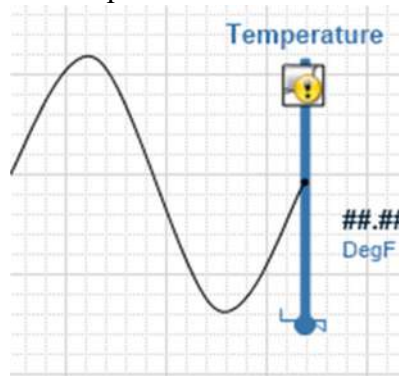


Когда вы отпустите элемент откроется окно **Edit Animation**.

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!**».

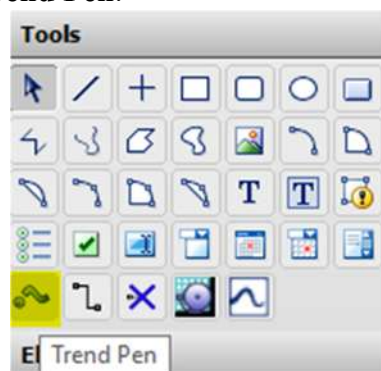
Вариант 2: Добавление **Trend Pen** к элементу **Level**.

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

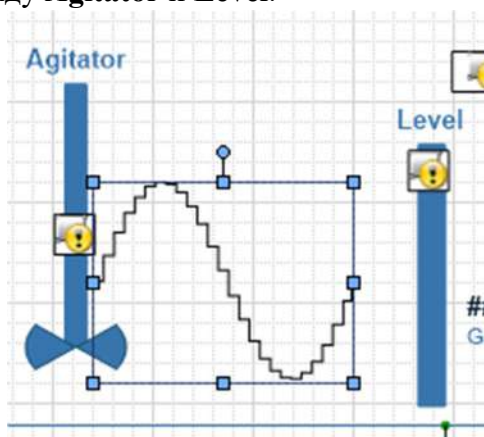
28. В окне **WindowMaker** в панели **Archestra Graphic ToolBox** откройте символ **Mixer** для редактирования.
29. Нажмите правой кнопкой на изображение и выберите **Custom Properties** и создайте следующие настройки:

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

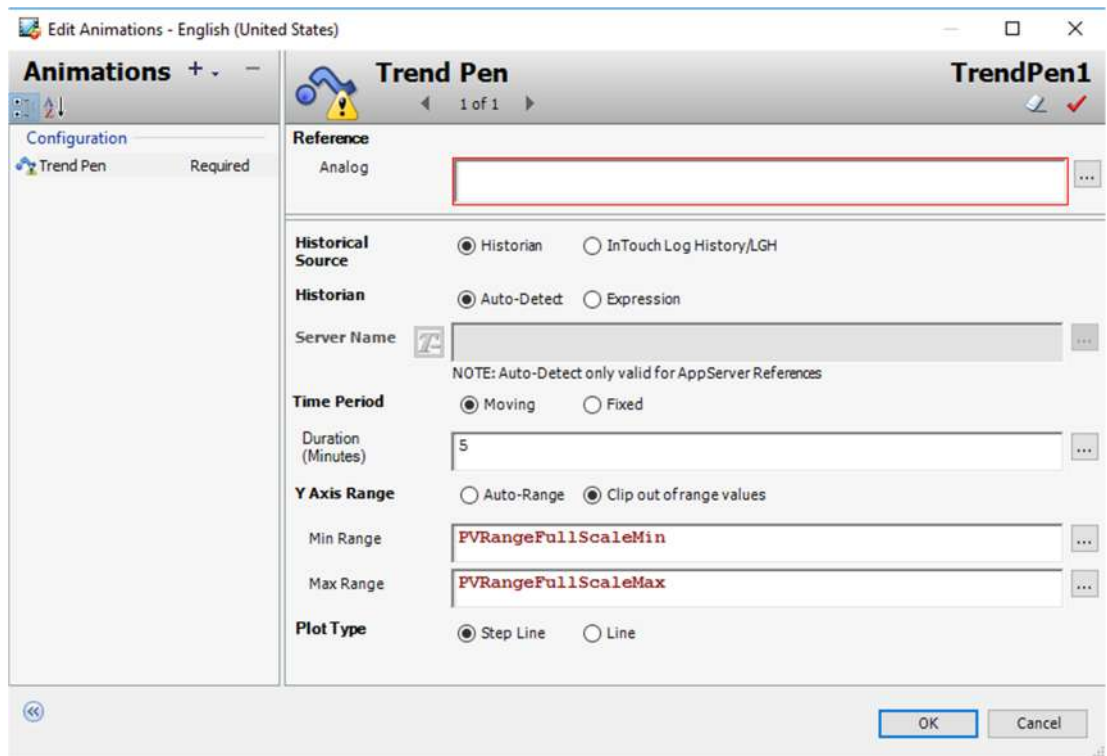
30. В окне **Symbol Editor** в выпадающем списке **Zoom** выберите 300%
31. В панели **Tools** нажмите **Trend Pen**.



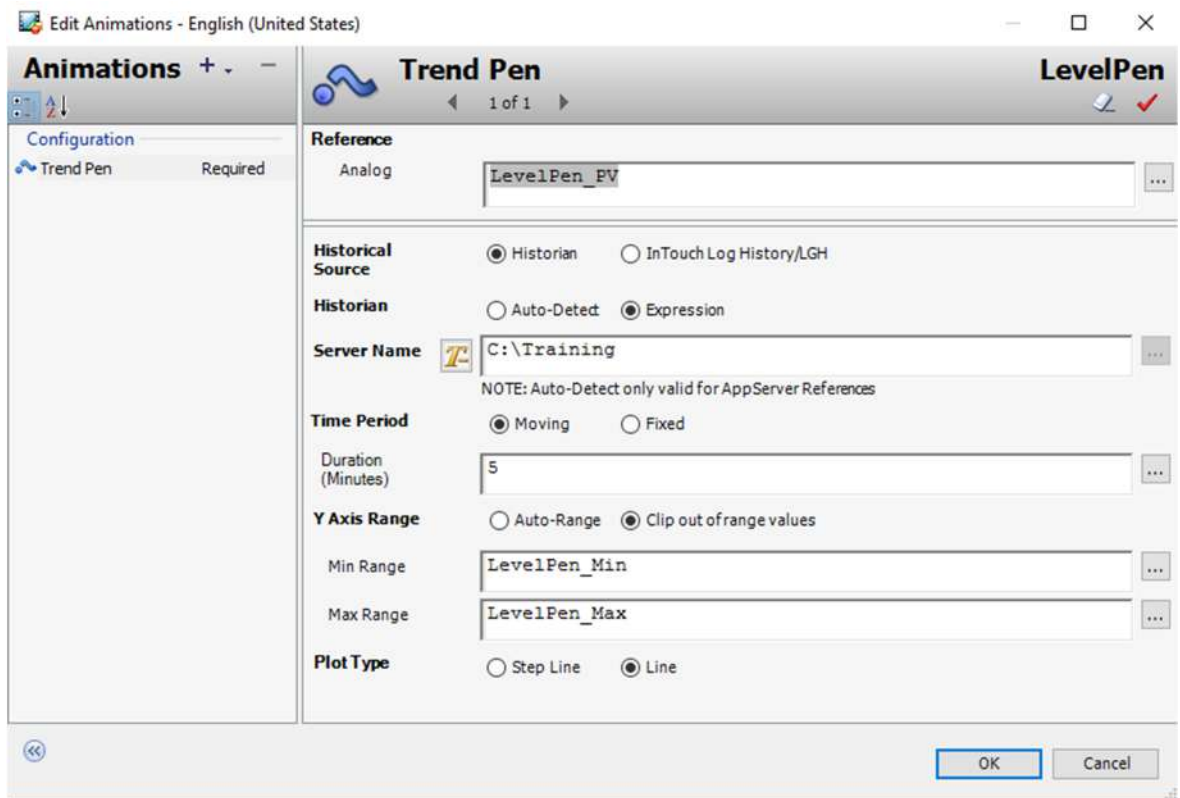
32. Поместите элемент между **Agitator** и **Level**.



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



33. Введите следующие настройки:

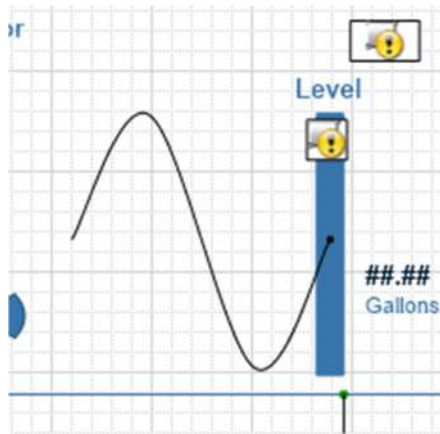


34. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Edit Animations**.

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 напишите 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 напишите **Data Change** скрипт для записи производственных данных в отдельный файл.

Цели:

После завершения данной лабораторной вы сможете:

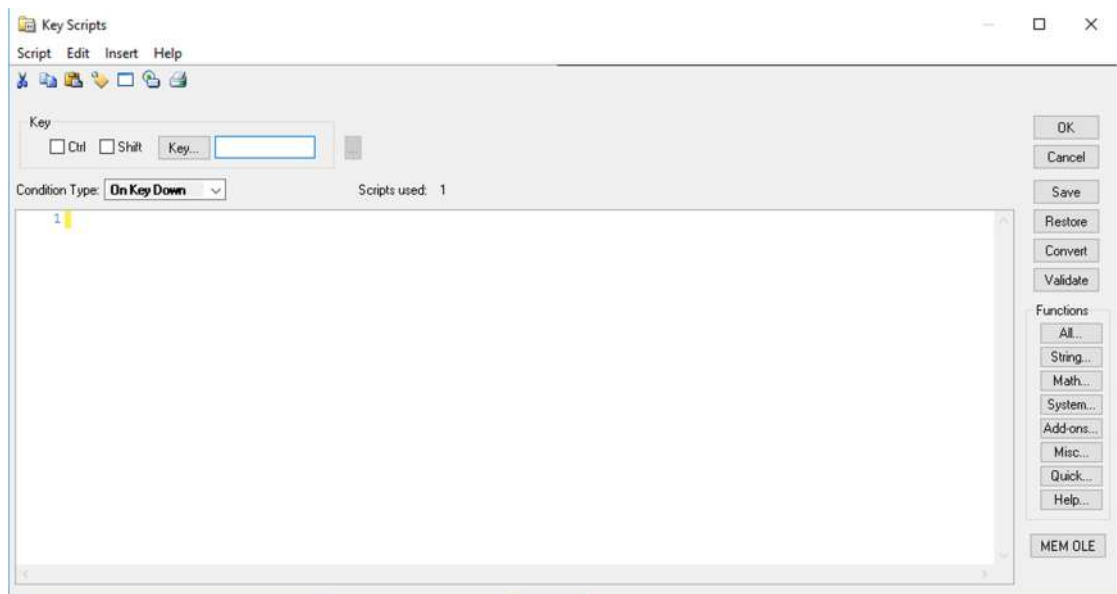
- Написать **Key** скрипт
- Вызывать скрипт с параметрами
- Добавлять условия в скрипты используя ключевые слова **IF THEN ELSE ENDIF**

Создание скрипта **Key** для открытия приложений

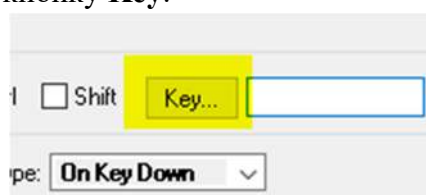
В следующих шагах вы создадите скрипт **Key**, который открывает калькулятор при нажатии кнопки на клавиатуре.

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

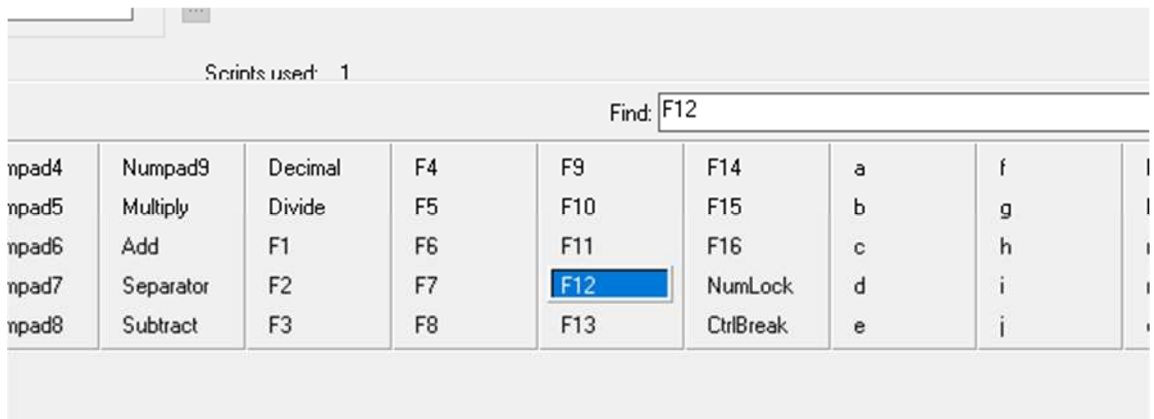
Появится окно редактирования **Key Scripts**.



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

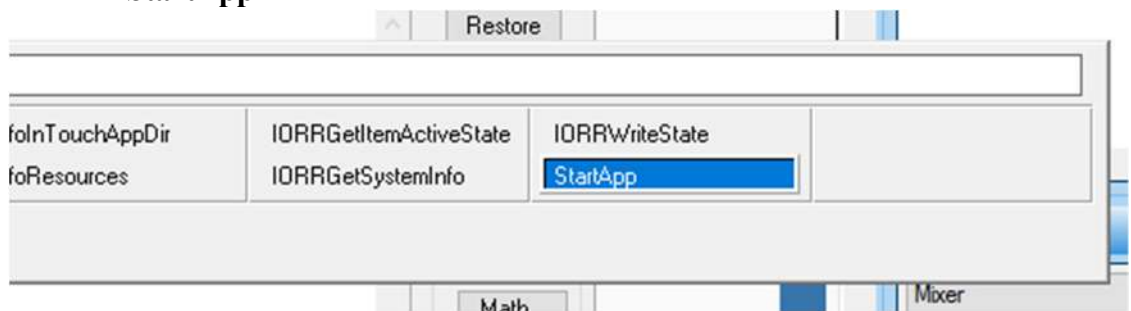


4. В появившемся окне выберите **F12**.



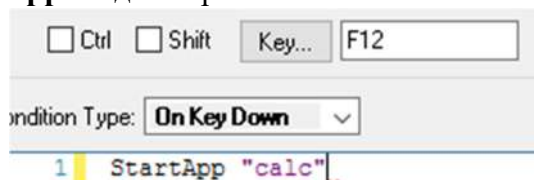
Клавиша **F12** отобразится в поле возле кнопки **Key**.

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**.

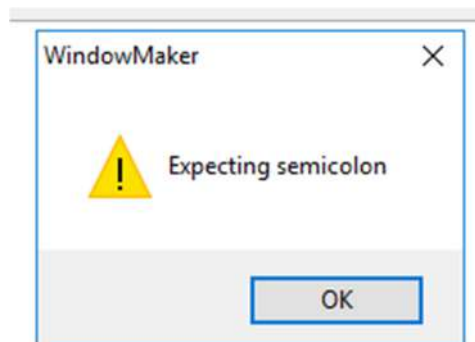


StartApp появится поле скрипта.

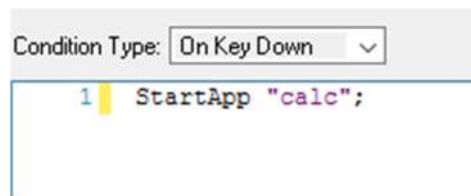
8. В скрипте после **StartApp** введите пробел и затем **“Calc”**.



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



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



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

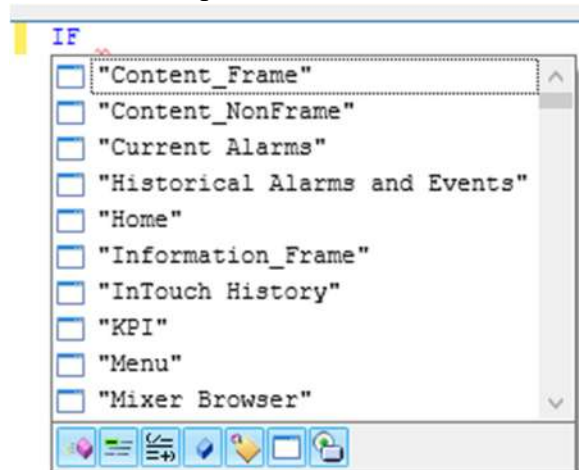
Проверка в режиме Runtime

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:

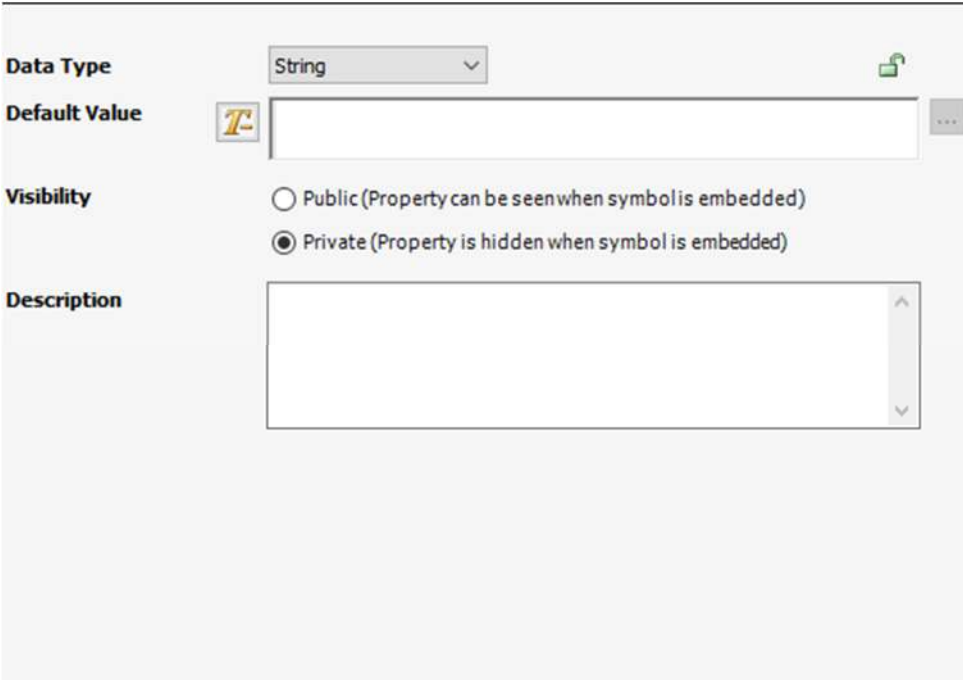
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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 the configuration window for a custom property. The 'Data Type' is set to 'String'. The 'Default Value' field is empty. The 'Visibility' is set to 'Private (Property is hidden when symbol is embedded)'. The 'Description' field is empty.

Data Type	String
Default Value	
Visibility	<input checked="" type="radio"/> Private (Property is hidden when symbol is embedded)
Description	

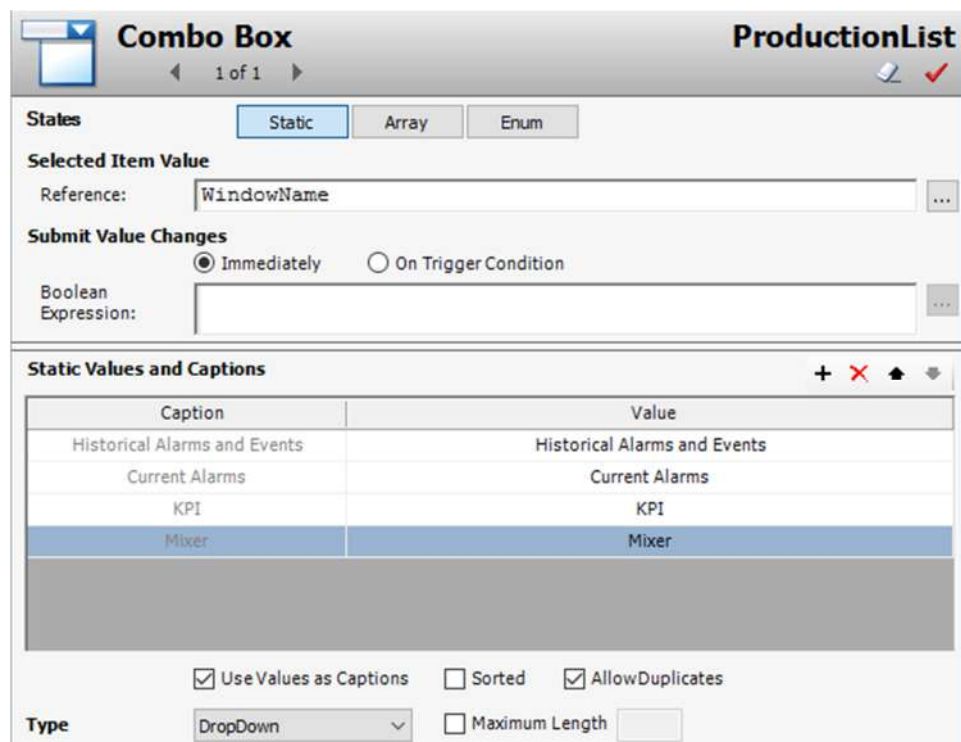
5. Нажмите **ОК**.
6. В панели инструментов выберите инструмент **Combo box**.



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:



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**.



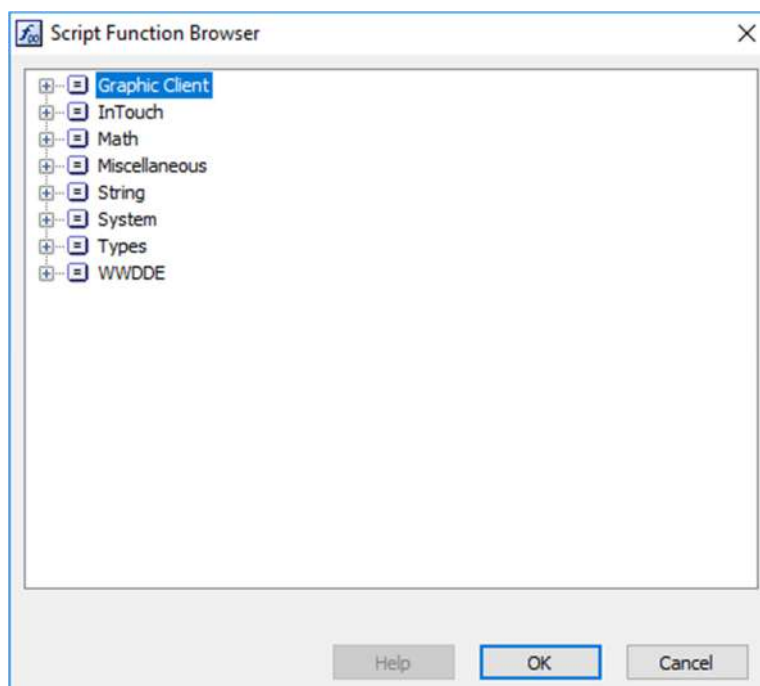
18. Назовите скрипт **OpenWindow**.
19. В поле Expression введите **WindowName**.



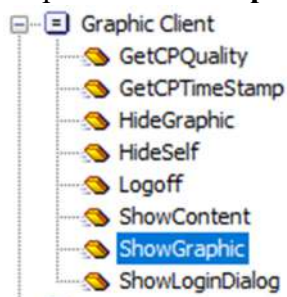
20. В выпадающем списке **Trigger** выберите **DataChange**.
21. Нажмите **Display Script Function Browser**.



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 **ОК**.
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

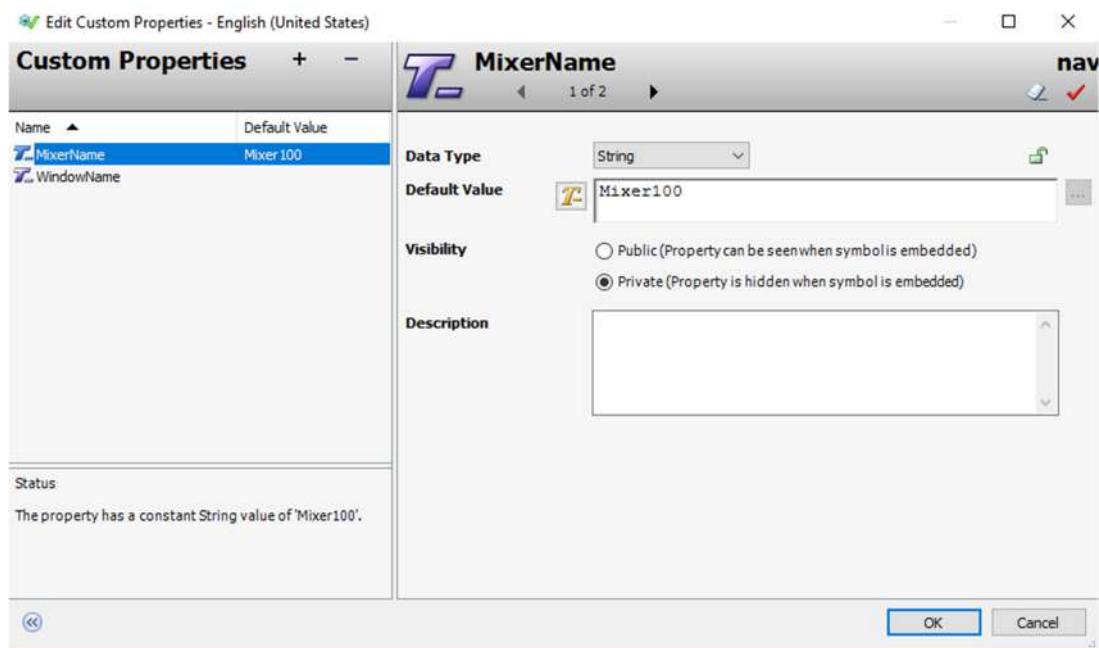
В следующих шагах вы создадите и настроите окно **Mixer Browser** из шаблона **Content_Frame**.

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

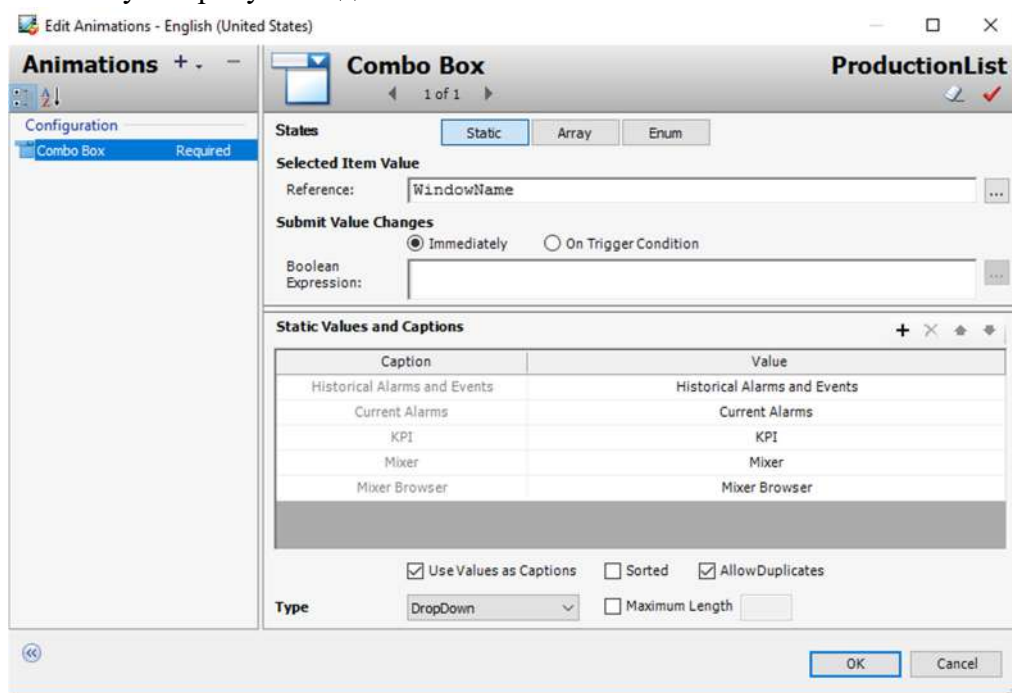
Далее вы добавите функции к символу **Nav**, которые позволят пользователю выбирать какой миксер отображается.

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**.

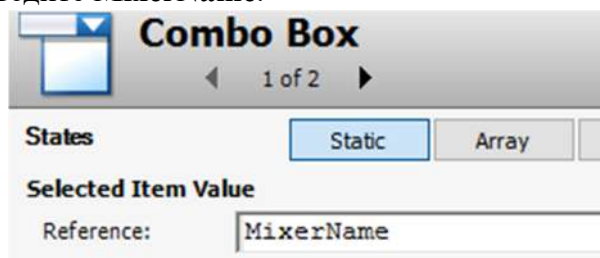
11. Создайте копию **ProductionList**.

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:

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**.

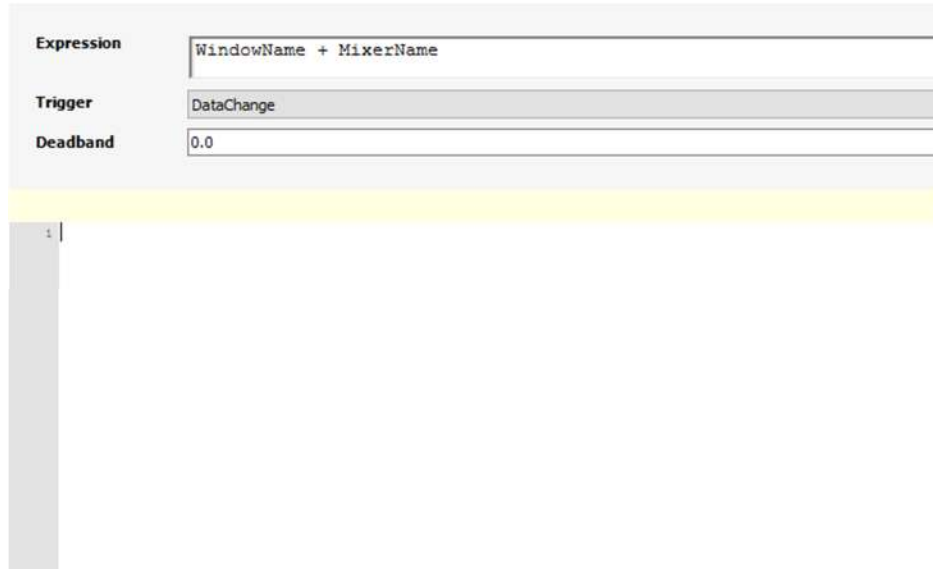
22. Нажмите на **OpenWindow** скрипт и измените **Expression** на следующий:

WindowName + MixerName.

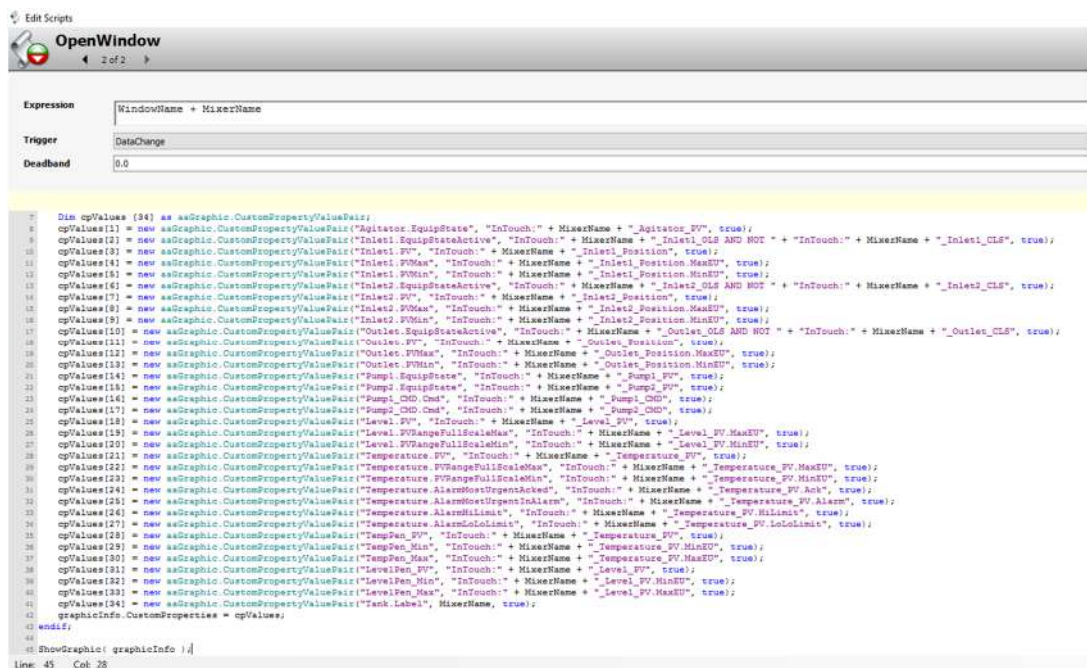
23. В левом нижнем углу нажмите **Hide left pane**, чтобы сделать основную часть окна больше.

*Замечание: Вы так же можете воспользоваться **Ctrl** + колесико мыши, чтобы изменить размер текста в данном окне.*

24. Удалите весь текст в теле скрипта.



25. Выберите и вставьте текст из следующего файла: **C:/Training/Lab 21 – Option 1 and 2.**



26. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Edit Scripts**.

27. Нажмите **Save and close**.

В окне **WindowMaker**, в окне **Menu** 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:

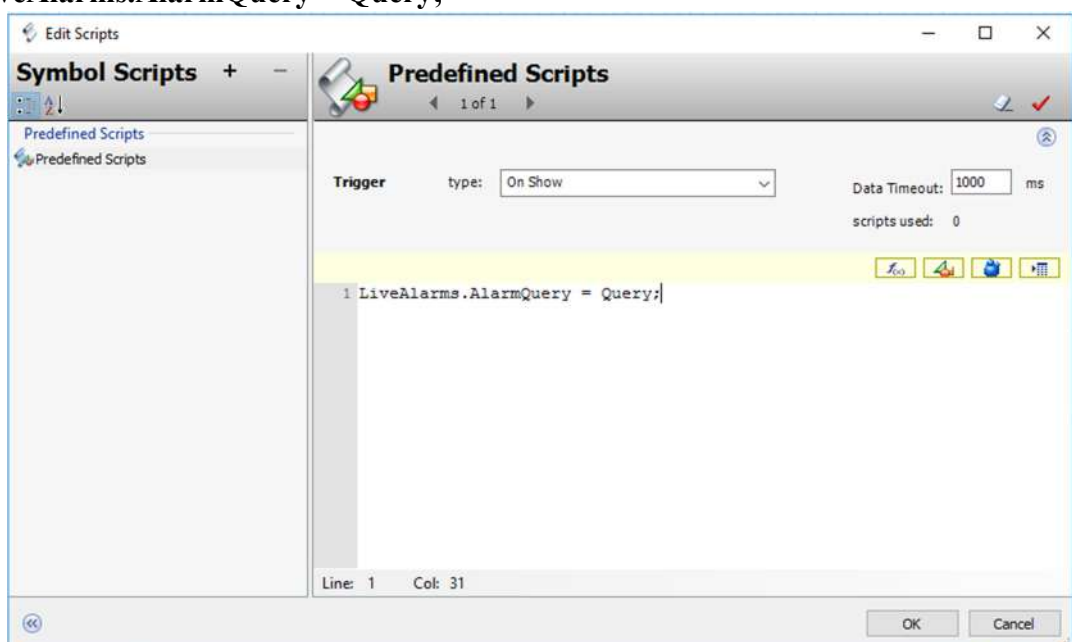
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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 **ОК**.

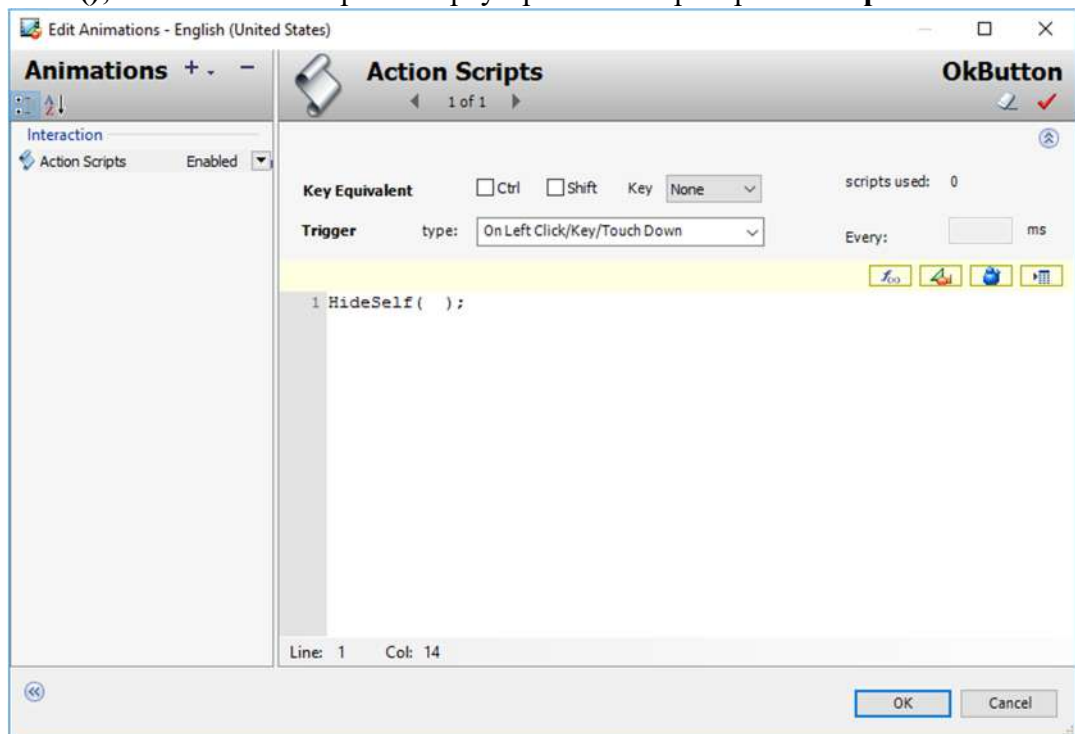
8. Добавьте кнопку под элементом **Alarm Client** и измените следующие настройки:
Name: OkButton
Element Style: Intensity1
Text: OK

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

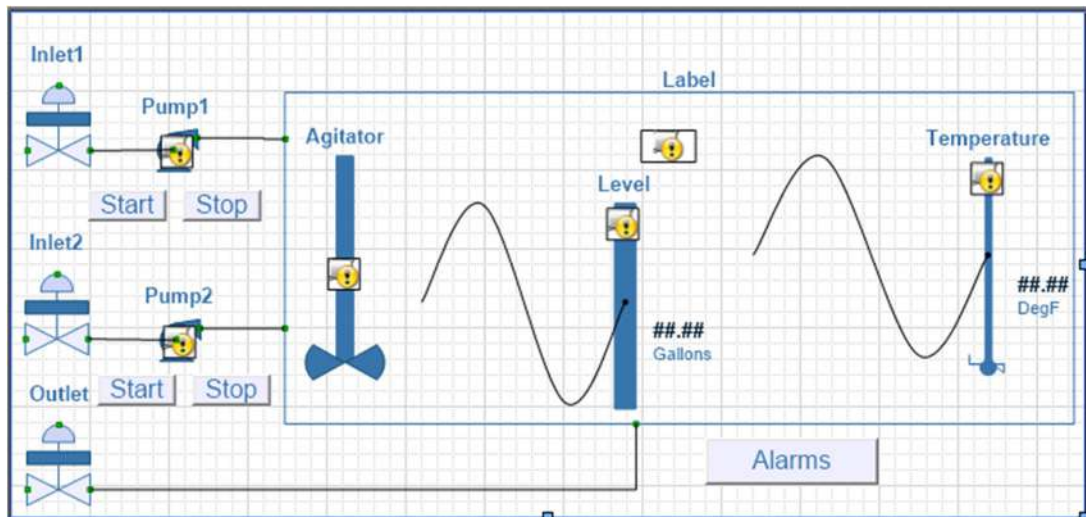
Requery

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.

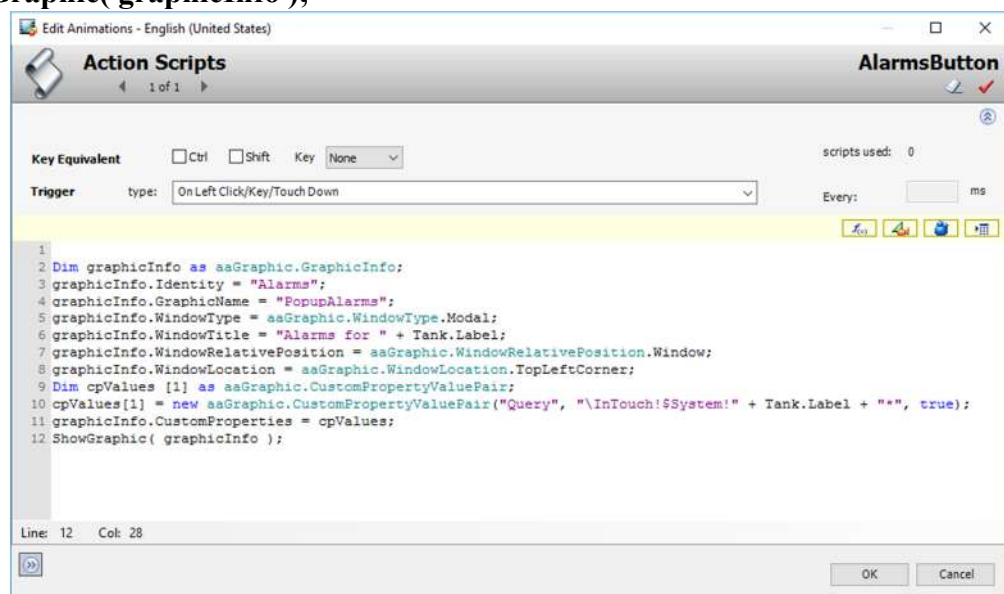
16. В тело скрипта вставьте следующее:

*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:

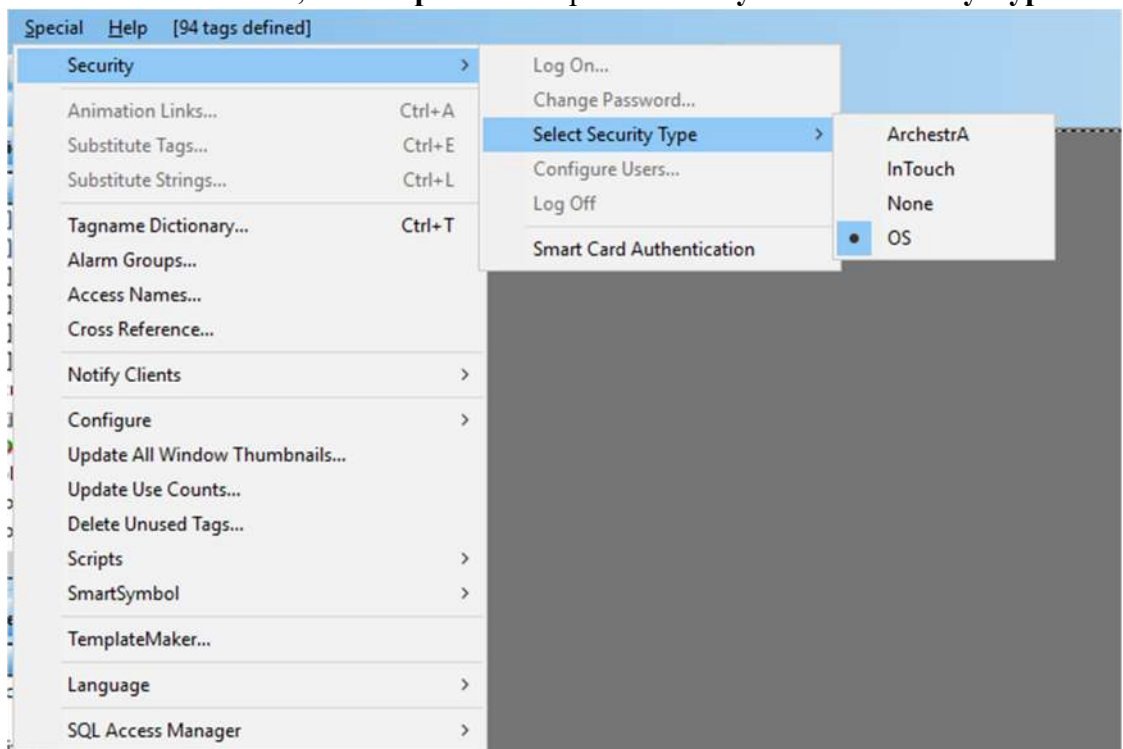
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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

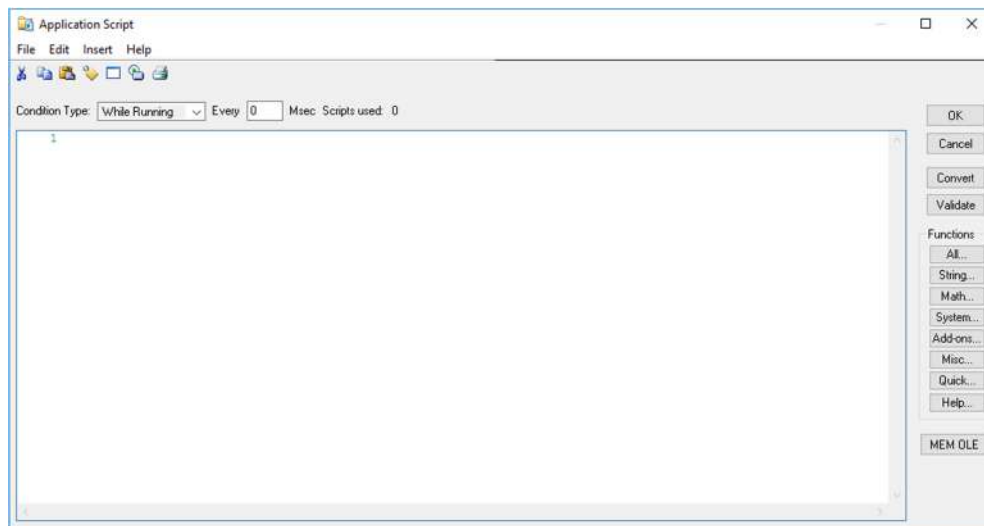
Настройка безопасности ОС

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**.



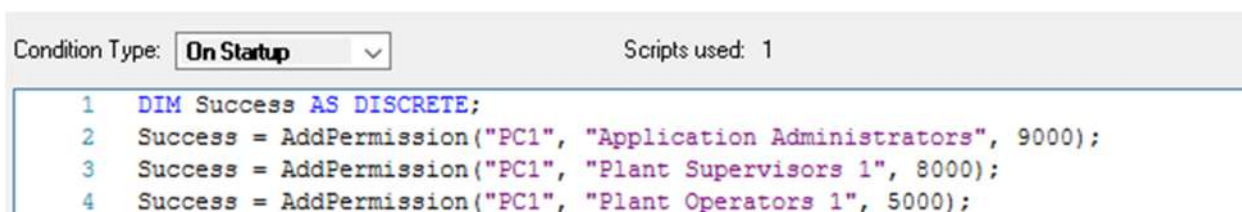
4. В выпадающем списке **Conditional Type** выберите **On Startup**.



5. В тело скрипта введите следующее:

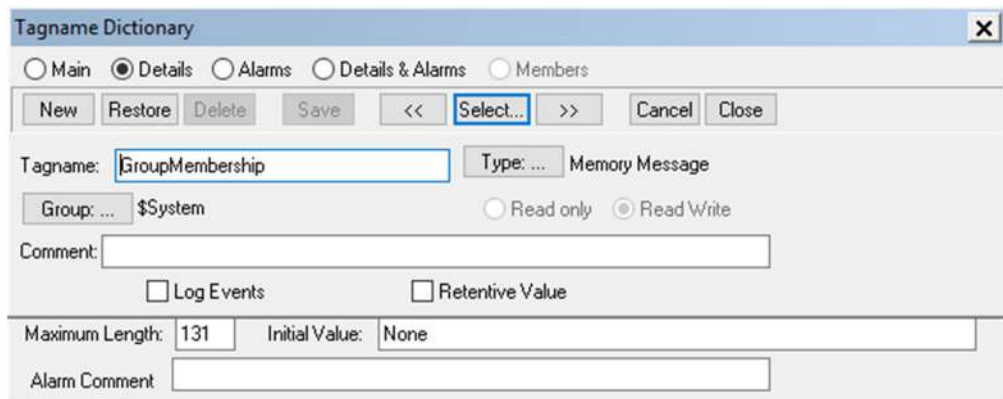
Замечание: Данный скрипт вы можете найти в C:\Training\Lab 23 - Setting Up and Using OS Security.txt. Обратите внимание, что в файле вместо PC1 стоит CLOUD, вам необходимо заменить на PC1.

```
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**.

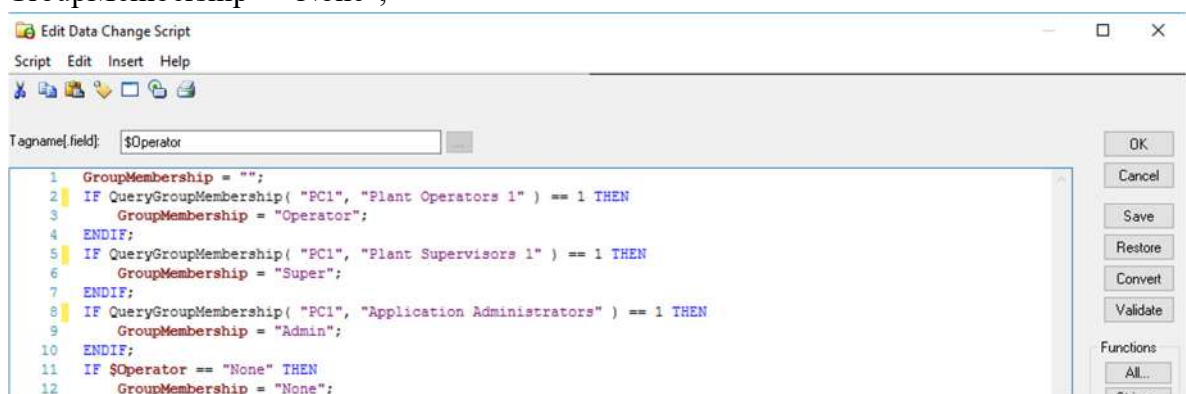
12. В **Tagname[.field]** введите **\$Operator**.



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";
```

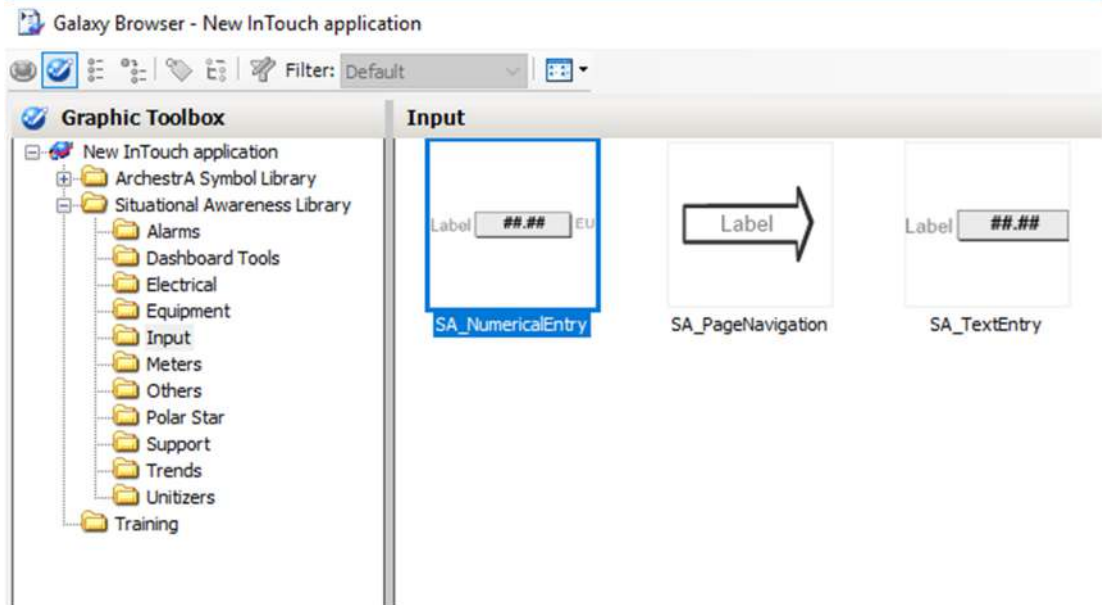


14. Нажмите **OK**.

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

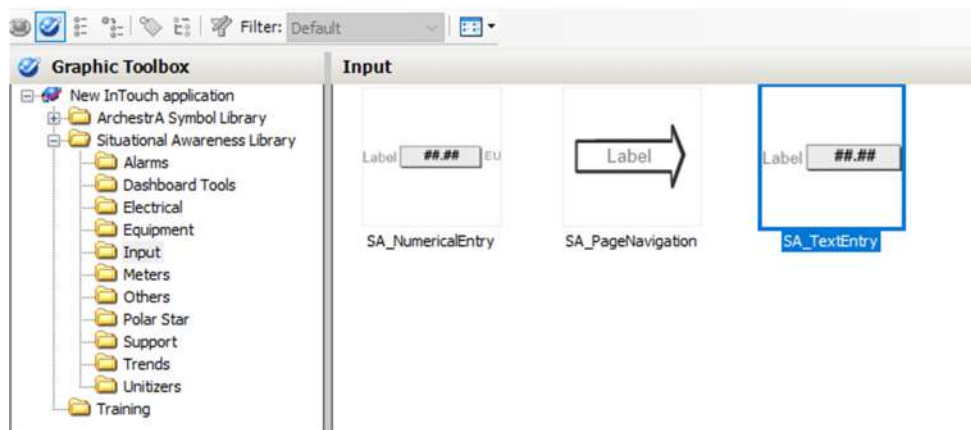
18. Настройте **Substitute strings** следующим образом:

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**.

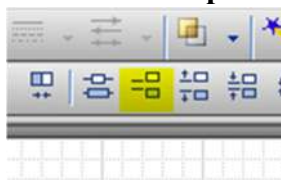
27. Замените **InTouch:\$Operator** на **InTouch:GroupMembership** в **Substitute References**.

28. Нажмите правой кнопкой мыши на изображение и нажмите **Select all** или **F2**.

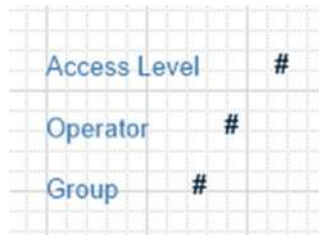
29. В панели **Alignment** нажмите **Align Left**.



30. В панели **Alignment** нажмите **Make Vertical Spacing Equal**.



Изображение будет выглядеть следующим образом:



31. Переместите элементы правее, чтобы добавить место для кнопок.

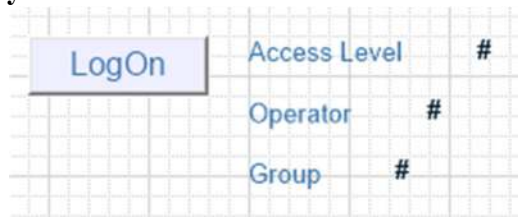


Далее вы создадите кнопки для авторизации и выхода из текущего пользователя.

32. Слева от созданных элементов нарисуйте кнопку с текстом **Log On** и внесите следующие изменения в настройки:

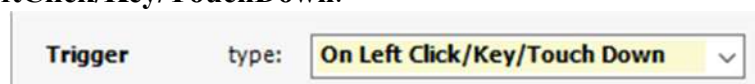
Name: ButtonLogOn

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**.

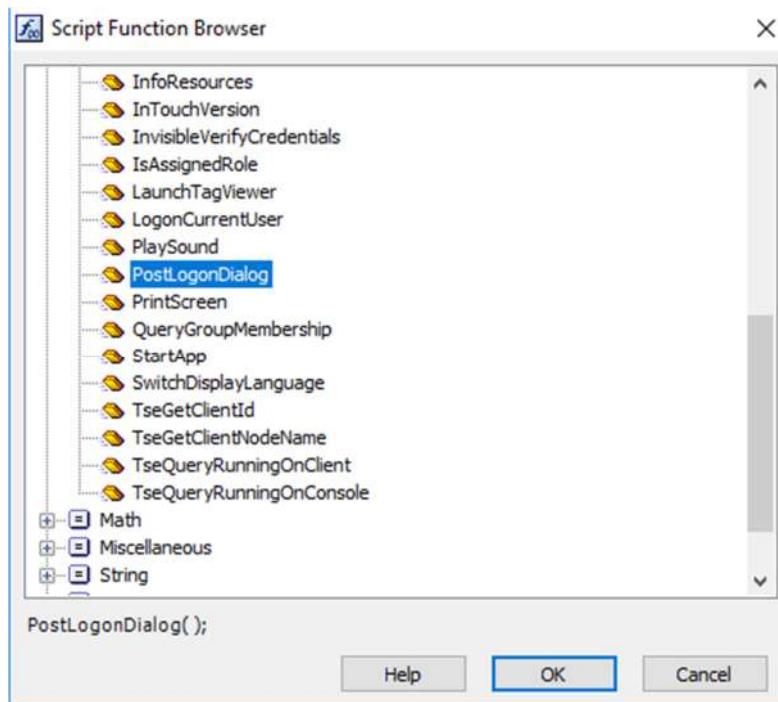


35. Нажмите на **Script Function Browser**.



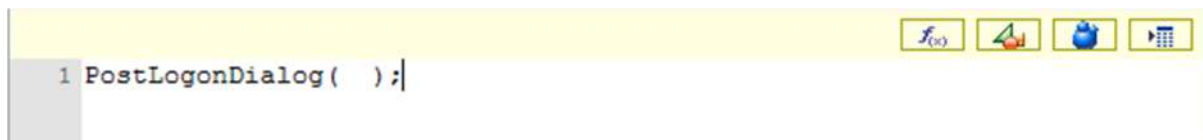
36. В **Script Function Browser** раскройте **InTouch**.

37. Пролитните вниз и выберите **PostLogonDialog**.



38. Нажмите **ОК**.

PostLogonDialog(); появится в тексте скрипта.



39. Нажмите **ОК**.

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**.

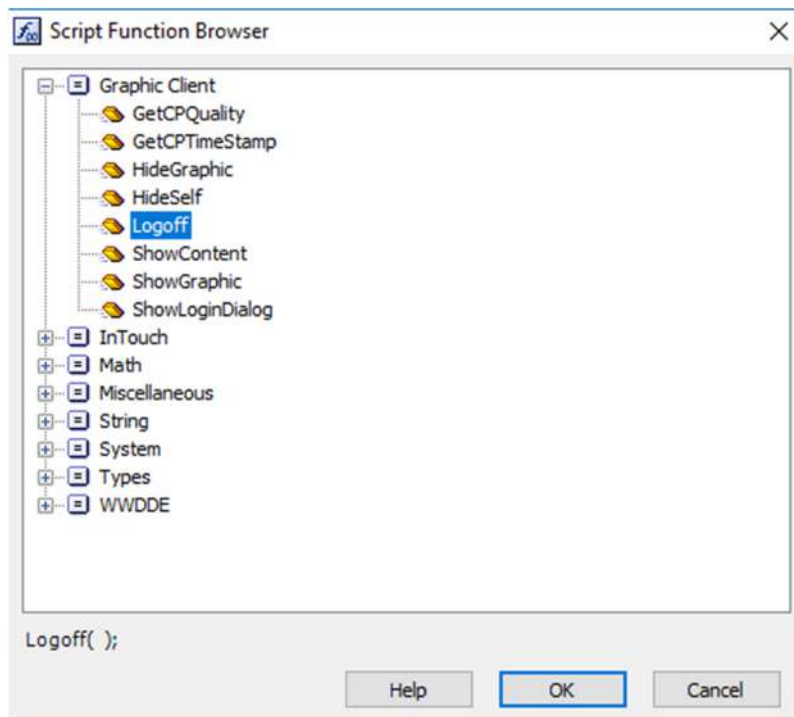
44. В окне анимации **Action Scripts** удалите весь текст.

45. Нажмите на **Script Function Browser**.



46. В **Script Function Browser** раскройте **Graphic Client**.

47. Выберите **Logoff**.



48. Нажмите **ОК**.

Logoff(); появится в тексте скрипта.

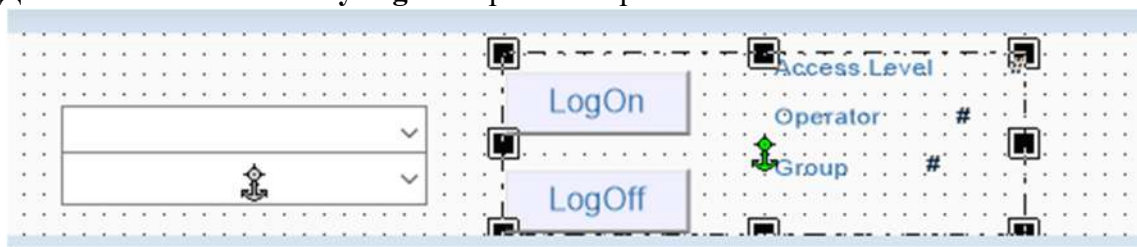


49. Нажмите **ОК**.

50. Нажмите **Save and Close**.

51. В окне **WindowMaker** убедитесь, что окно **Menu** открыто.

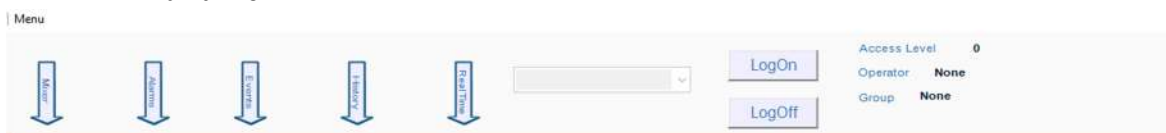
52. Добавьте символ **SecurityLogon** с правой стороны окна **Menu**.



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 screenshot of a Windows-style 'Log On' dialog box. It has a title bar with 'Log On' and a close button. The dialog contains three input fields: 'User name:', 'Password:', and 'Domain:'. The 'Domain:' field is a dropdown menu. At the bottom, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

55. Введите следующие данные:

User name: maryl

Password: ww

Domain: PC1

A screenshot of the 'Log On' dialog box after data entry. The 'User name:' field contains 'maryl', the 'Password:' field contains two black dots, and the 'Domain:' dropdown menu is set to 'PC1'. The 'OK' button is highlighted with a blue border.

56. Нажмите **OK**.

В символе **SecurityLogon** появятся данные пользователя.

A small rectangular window displaying user information. It contains the following text:

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:

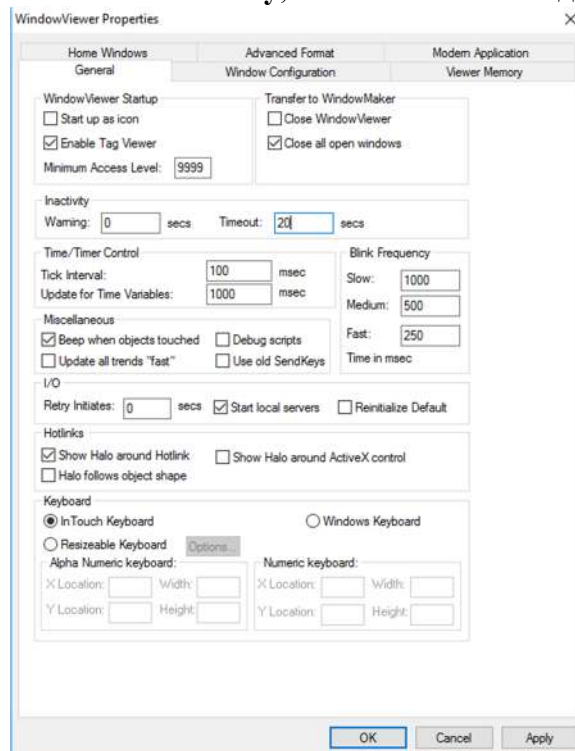
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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.

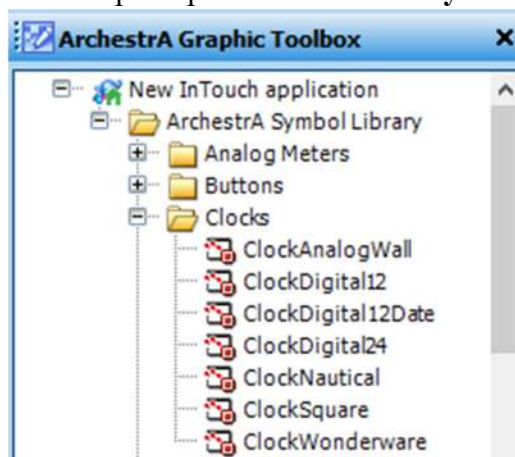
Создание окна Home

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 **ОК**.
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:

```
1 GroupMembership = "";
2 IF QueryGroupMembership( "PC1", "Plant Operators 1" ) == 1 THEN
3   GroupMembership = "Operator";
4 ENDIF;
5 IF QueryGroupMembership( "PC1", "Plant Supervisors 1" ) == 1 THEN
6   GroupMembership = "Super";
7 ENDIF;
8 IF QueryGroupMembership( "PC1", "Application Administrators" ) == 1 THEN
9   GroupMembership = "Admin";
10 ENDIF;
11 IF $Operator == "None" THEN
12   GroupMembership = "None";
13   Show "Home";
14 ELSE
15   Show "KPI";
16   Show "Mixer";
17   Show "Current Alarms";
18 ENDIF;
```

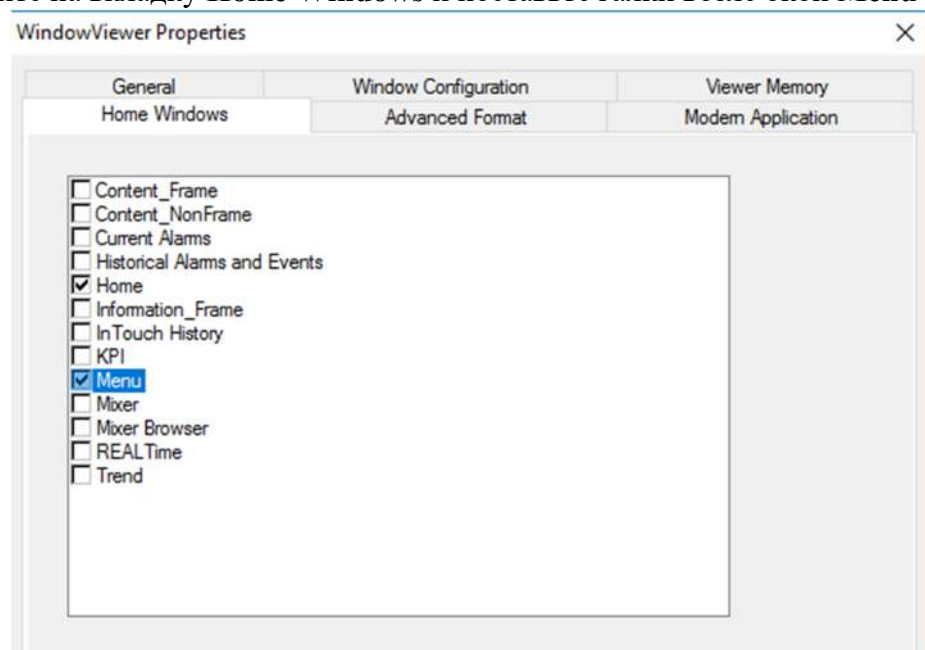
19. Нажмите **ОК**.

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**.

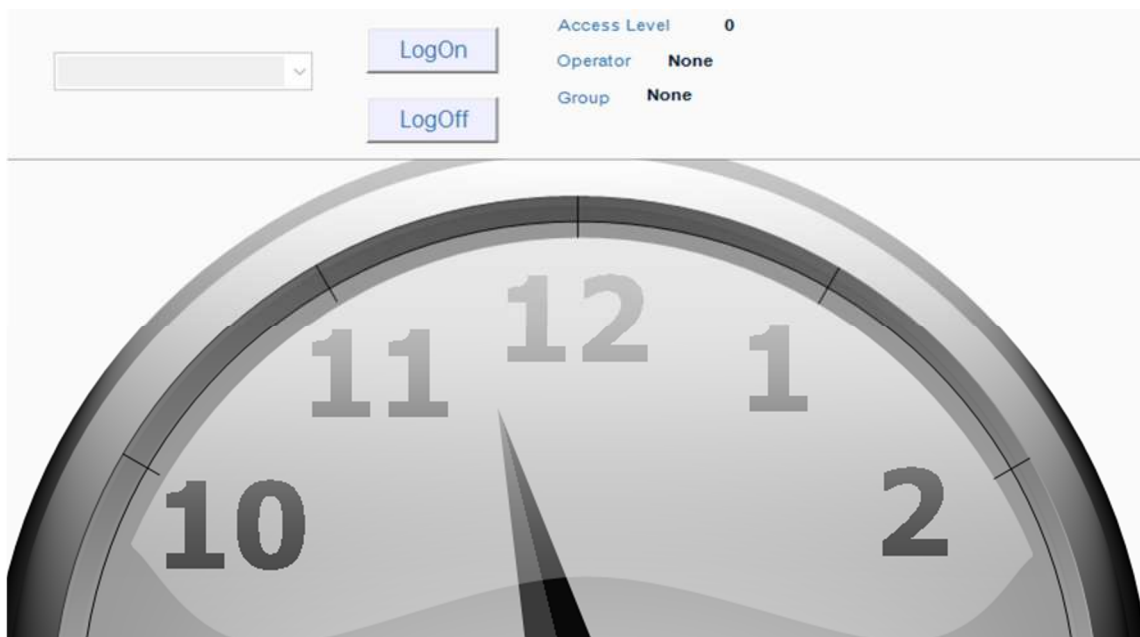


22. Нажмите **ОК**.

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.

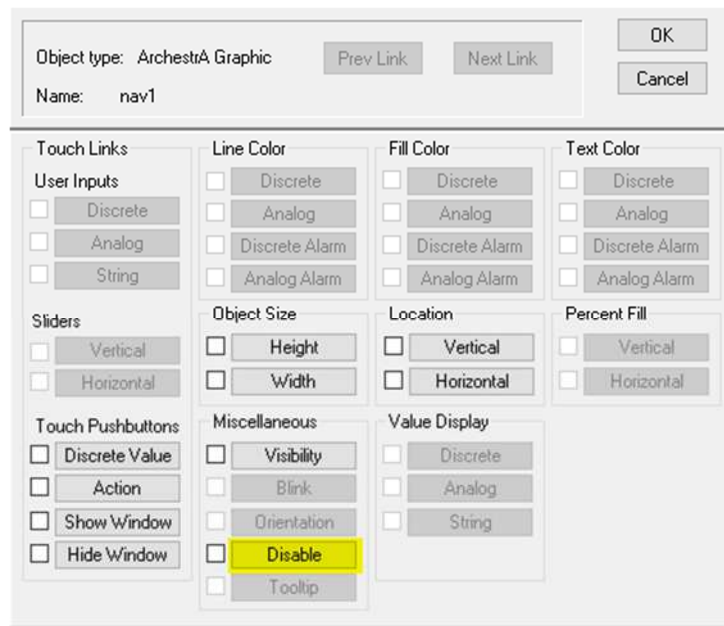
27. Нажмите «**Development!**».

Настройка безопасности для символа Nav

Далее вы добавите анимацию для символа **Nav**, которая заблокирует работу с символом, пока не авторизован пользователь с необходимым пользователем.

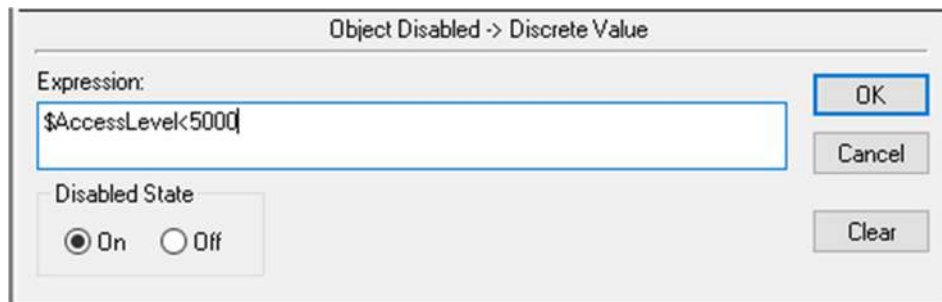
28. В окне **Menu** нажмите правой кнопкой мыши на **Nav** и выберите **Animation Links**.

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 **ОК**.

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 ОК.

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

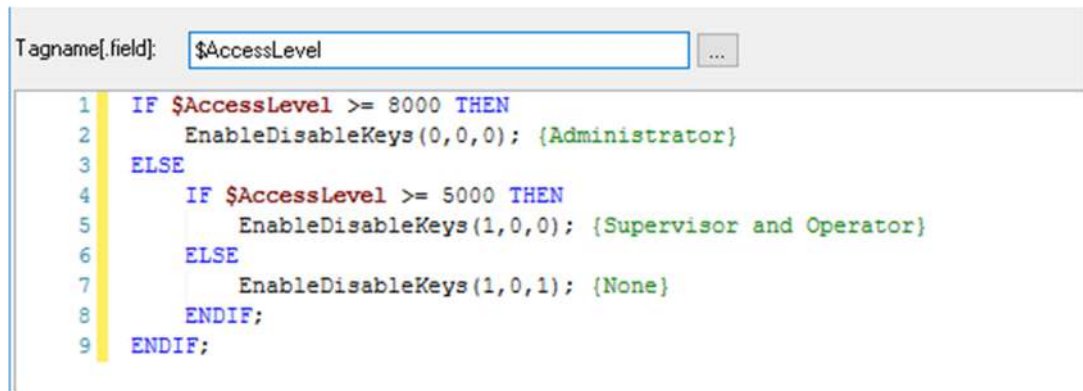
```

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;
```



The screenshot shows a code editor window with a tag name field set to '\$AccessLevel'. The code is as follows:

```
1 IF $AccessLevel >= 8000 THEN
2   EnableDisableKeys(0,0,0); {Administrator}
3 ELSE
4   IF $AccessLevel >= 5000 THEN
5     EnableDisableKeys(1,0,0); {Supervisor and Operator}
6   ELSE
7     EnableDisableKeys(1,0,1); {None}
8   ENDIF;
9 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.

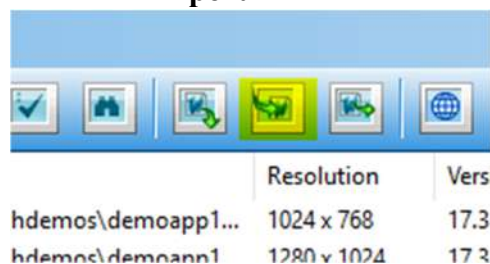


5. В окне **Export InTouch Application** выберите путь до вашего приложения и нажмите **Save**. Спустя время в папке с вашим приложением появится файл “Имя_Вашего_Приложения.aaPKG”. Откройте проводник и убедитесь в этом.
6. Закройте проводник.

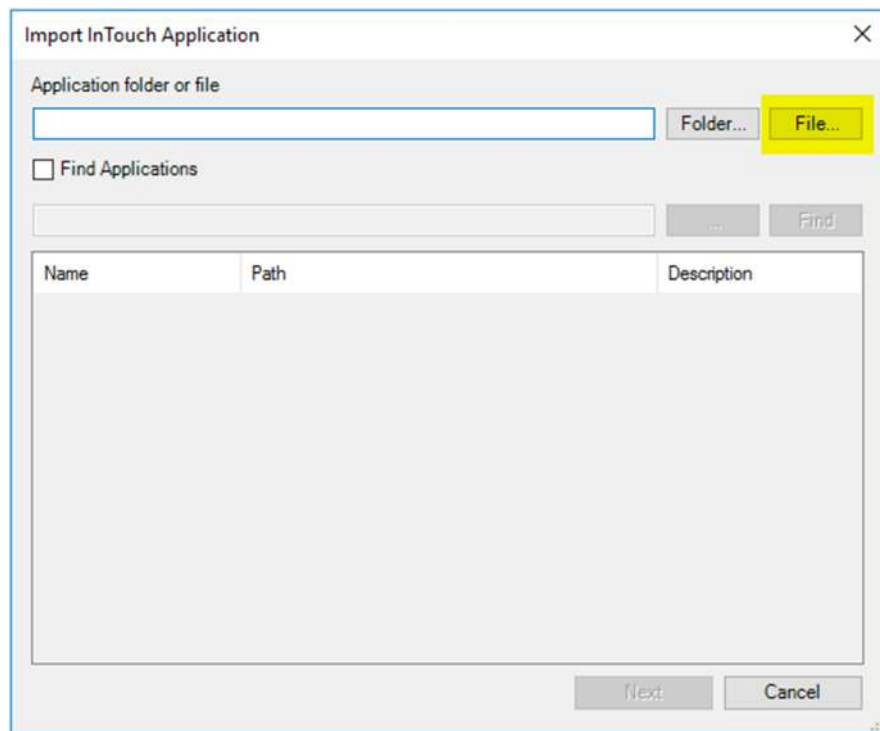
Восстановление вашего приложения

В следующих шагах вы воспользуетесь **InTouch Application Manager** для восстановления вашего приложения.

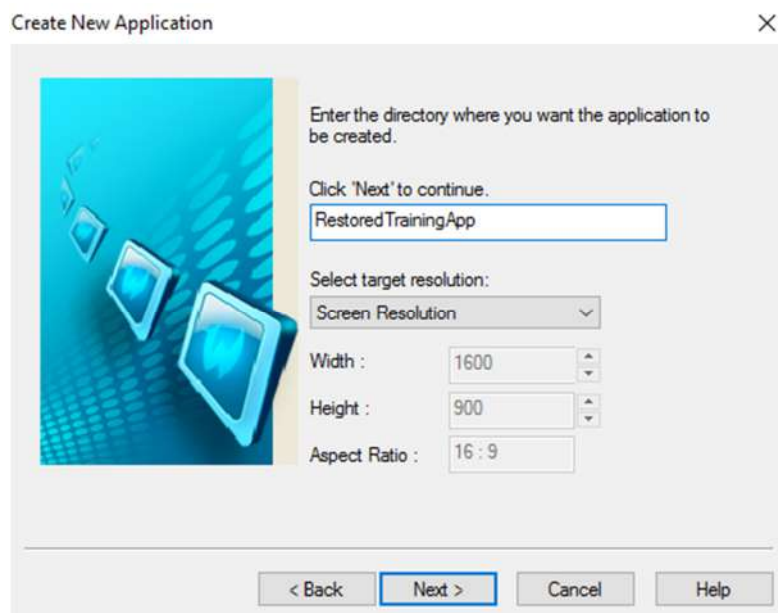
7. На панели инструментов нажмите **Import**.



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:

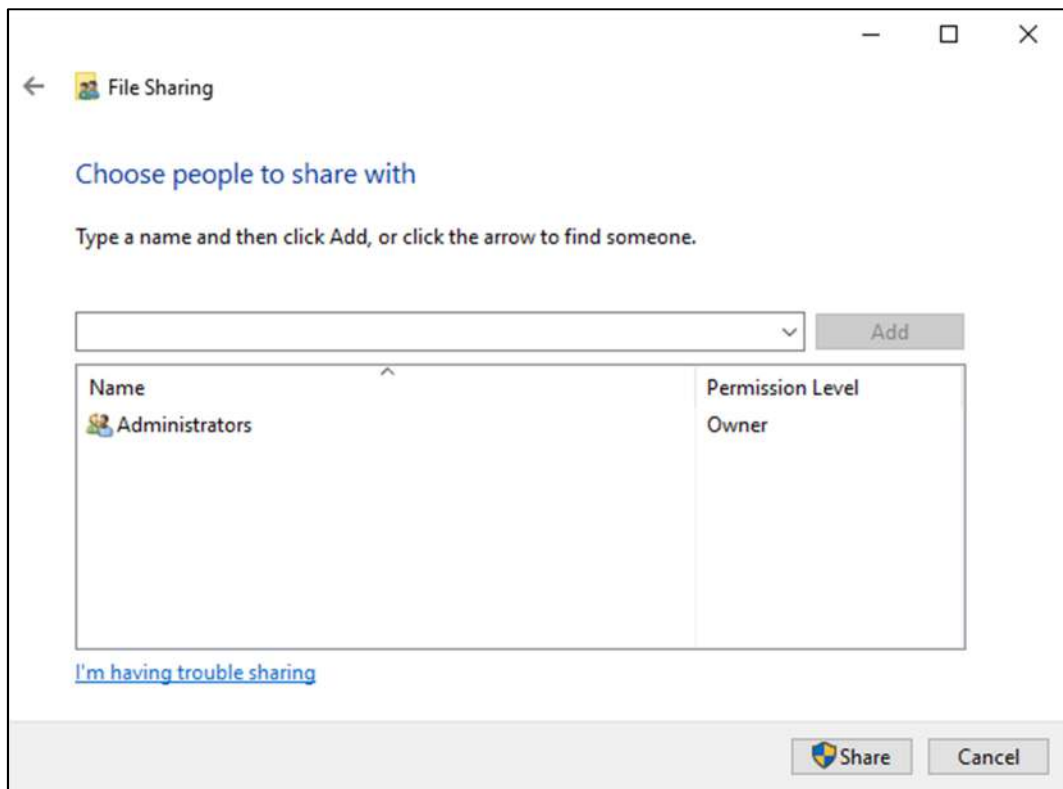
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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**.

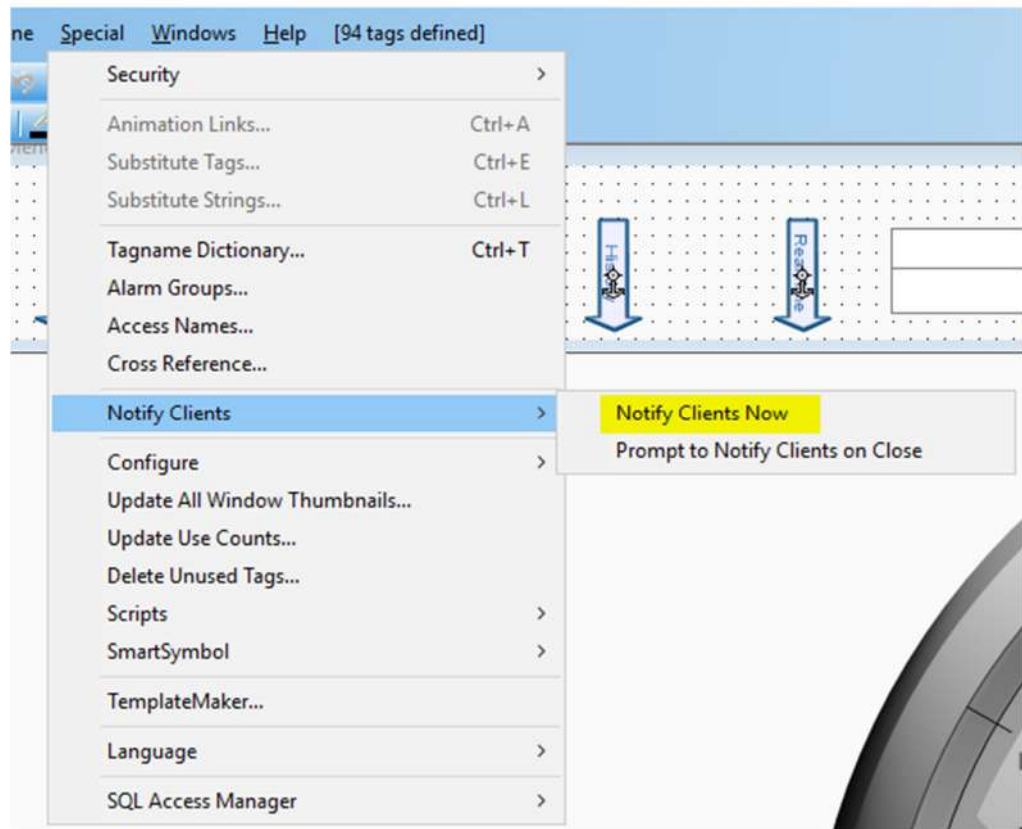


3. Нажмите **Share**. Появится окно с подтверждением.
4. Нажмите **Done**.
5. Закройте **Windows Проводник**.

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 настройте **NAD** для загрузки копии приложения и его запуска.

6. В окне **WindowMaker**, меню Special выберите **Notify Clients / Notify Clients Now**.

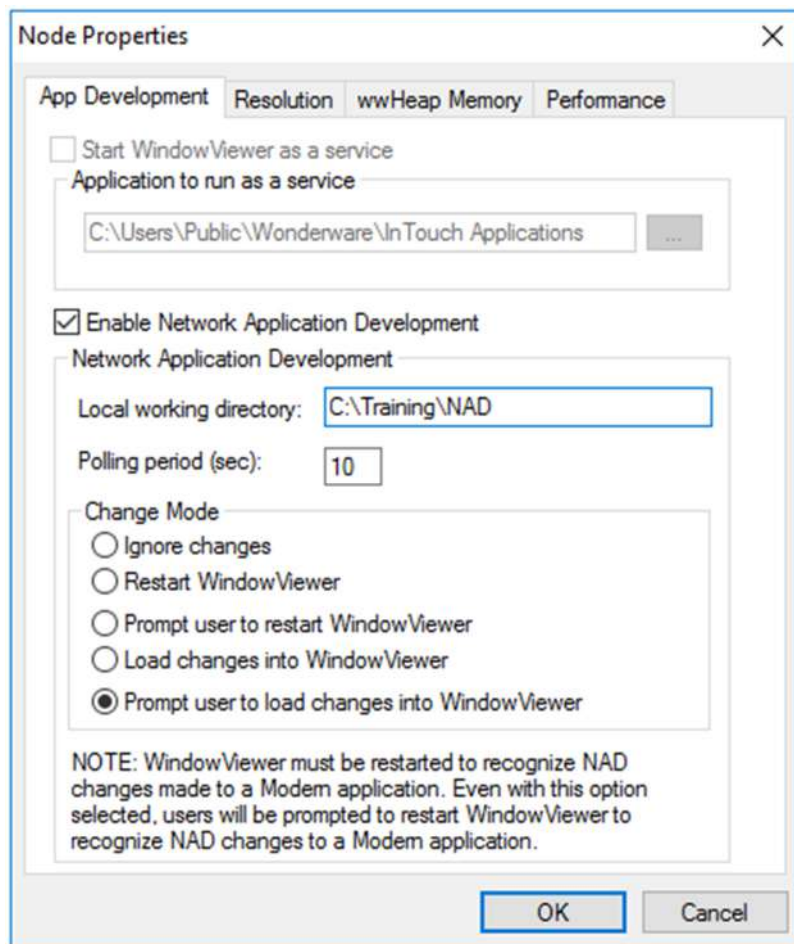


Переключатель **Prompt to Notify Clients on Close**, когда включен, будет автоматически напоминать вам уведомить клиентов, когда **WindowMaker** закрыт.

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:

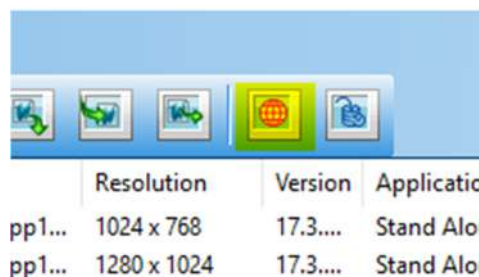
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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

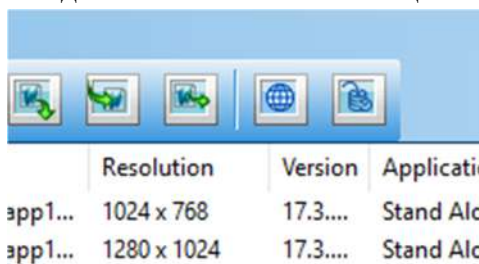
Включение и запуск Web клиента

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.

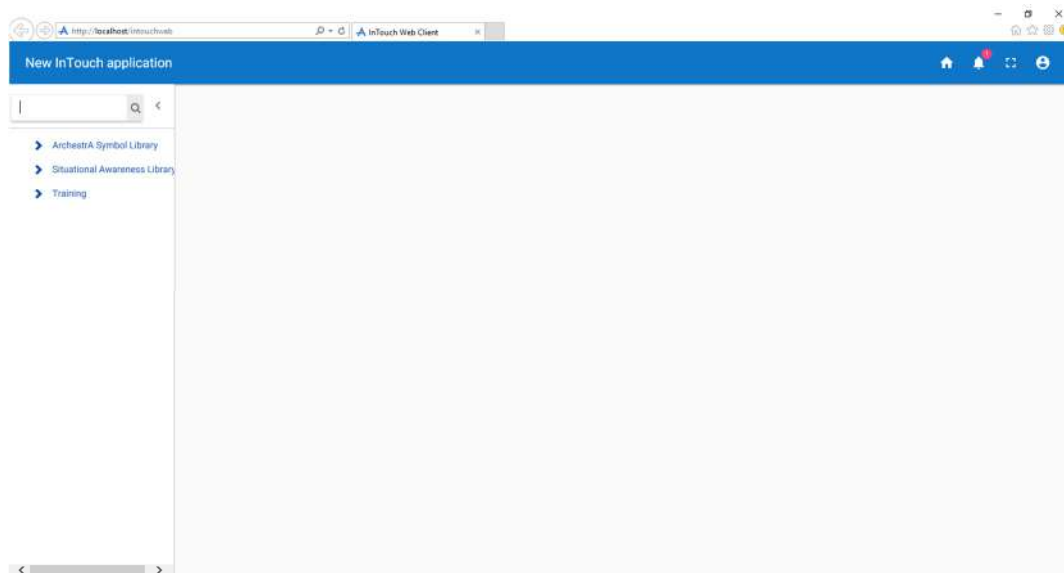


3. Убедитесь, что ваше приложение выделено и нажмите **WindowMaker**.
4. В окне **Windows to Open** нажмите **OK**.

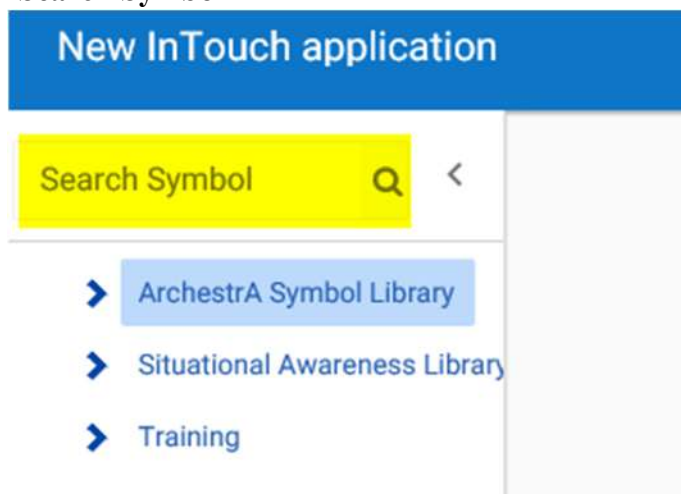
5. Нажмите **Runtime**, чтобы открыть **WindowViewer**. Таким образом мы создали данные для **Web** клиента.
6. Нажмите «**Development!**».
7. Нажмите **Web Client**.



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

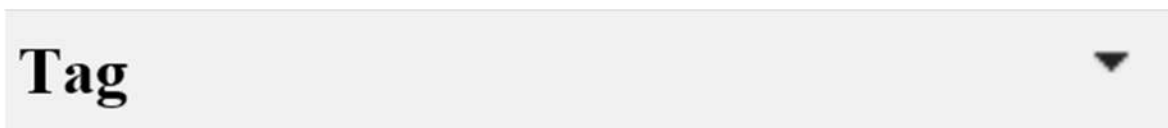
Graphical Element	Element Type	Animation / Property	Unsupported feature
LIVEALARMS	AlarmClientElement	FlashUnackAlarms	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	FirstSortCriteria	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	SecondSortCriteria	Configuration not supported.
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**.

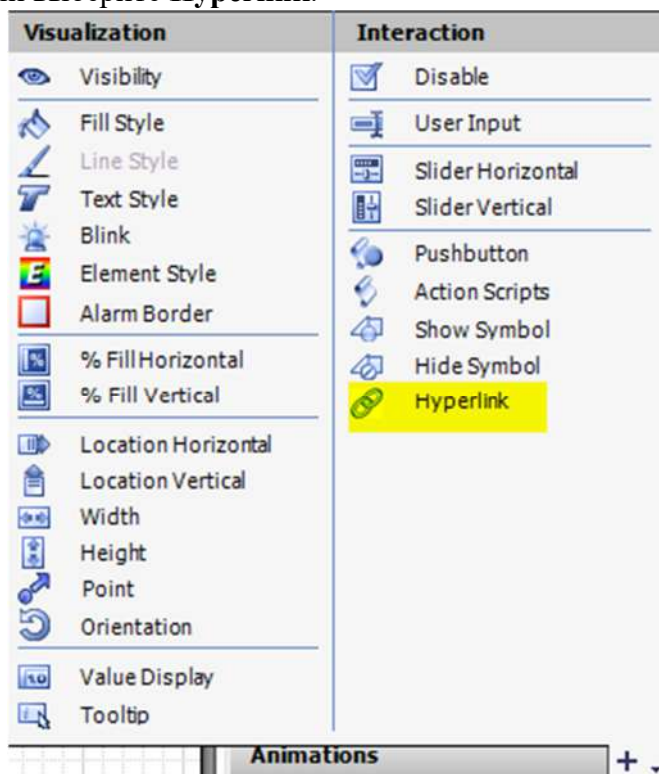
31. Оставьте браузер открытым и вернитесь в **WindowMaker**.
32. Поменяйте размер **WindowMaker**, чтобы браузер был виден позади.
33. В окне **WindowMaker, ArcestrA Graphic Toolbox, intouch training application** нажмите дважды на символ **Mixer** для открытия его для редактирования.
34. Создайте копию 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>

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

СХЕМОТЕХНИКА

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»

С.Г. Монтанари

СХЕМОТЕХНИКА

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Цель дисциплины: изучение основ электроники, элементов теории сигналов и схемотехники преобразовательных, усилительных и генераторных элементов в информационных системах, системах автоматизации.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление студентов с основами преобразования электрических сигналов в линейных и нелинейных аналоговых и цифровых цепях;
- ознакомление с элементной базой электротехнических и электронных цепей;
- ознакомление с основными принципами преобразования электромагнитной энергии в устройствах усиления, выпрямления и генерации;
- ознакомление со схемотехникой аналоговых и цифровых устройств;
- получение практических навыков исследования радиоэлектронных устройств.

Лабораторная работа №1. Исследование диодов.

Изучаются характеристики и параметры диодов – выпрямительного, Шоттки, стабилитрона и светодиода.

Для выпрямительного диода и стабилитрона строятся графики прямой и обратной ветви; фиксируются осциллограммы ВАХ; определяются максимальные напряжения между анодом и катодом в открытом состоянии, пороговые напряжения и дифференциальные сопротивления.

Для диода Шоттки и светодиода строятся графики прямой ветви. Определяется ток, при котором становится заметным свечение светодиода.

Лабораторная работа №2. Исследование биполярного транзистора.

Изучаются характеристики и параметры биполярного транзистора, включенного по схеме с общим эмиттером.

Снимается передаточная характеристика прямой передачи по току, статическая характеристика прямой передачи по току при сопротивлении в цепи коллектора равном нулю, характеристика прямой передачи по току при заданном сопротивлении в цепи коллектора, измеряют выходные статические ВАХ с помощью осциллографа.

Лабораторная работа №3. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе.

Лабораторная работа состоит из 2 упражнений: Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе в классе А, где определяется максимальная амплитуда неискаженного выходного напряжения, положение рабочей точки покоя транзистора, потери мощности в ней, определяется коэффициент усиления каскада по напряжению; Экспериментальное исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе в классах В и АВ, где определяется амплитуда выходного напряжения, рабочая точка покоя; Экспериментальное исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе в классах D, где исследуют работу транзистора в ключевом режиме, рассчитывают среднее значение потерь мощности, сравнивают потери в классе А и в ключевом режиме.

Лабораторная работа №4. Исследование инвертирующего и неинвертирующего усилителя на операционном усилителе.

Лабораторная работа состоит из 2 упражнений: Экспериментальное исследование инвертирующего усилителя, где измеряют амплитудную характеристику (АХ) инвертирующего усилителя на постоянном токе, где определяют коэффициент усиления по напряжению, измеряют АХ инвертирующего усилителя при помощи осциллографа и измеряют амплитудно-частотную характеристику (АЧХ); Экспериментальное исследование неинвертирующего усилителя, где определяют коэффициент усиления по напряжению, измеряют АХ неинвертирующего усилителя при помощи осциллографа и измеряют амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) неинвертирующего усилителя.

Лабораторная работа №5. Исследование логических элементов цифровых интегральных микросхем.

Лабораторная работа состоит из 2 упражнений: Экспериментальное исследование базовых логических элементов цифровых интегральных микросхем, где составляется

таблица истинности логического элемента 2И-НЕ и исследуется его работа с помощью осциллографа; Исследование асинхронного RS-триггера, где исследуется поведение триггера при различных комбинациях логических сигналов на входах управления.

Лабораторная работа №6. Исследование JK-триггера и счетчика.

Лабораторная работа состоит из 2 упражнений: Исследование JK-триггера; Исследование асинхронного четырехразрядного двоичного счетчика.

Лабораторная работа №7. Исследование параметрического стабилизатора напряжения.

Лабораторная работа состоит из 4 упражнений: Расчет параметрического стабилизатора; Исследование параметрического стабилизатора без нагрузки при изменении напряжения питания; Исследование параметрического стабилизатора при изменении нагрузки; Исследование параметрического стабилизатора при изменении питающего напряжения при наличии нагрузки.

Все лабораторные работы по дисциплине проводятся в «Лаборатории радиоэлектроники и электротехники» ФТИ.

К каждой лабораторной работе имеются подробные методические рекомендации с необходимыми теоретическими сведениями, описанием установки, описанием последовательности выполнения заданий и обработки полученных результатов, а также список литературы.

В течение семестра каждому студенту необходимо обязательно выполнить и защитить 7 лабораторных работ.

На вводном лабораторном занятии в начале каждого семестра проводится инструктаж по технике безопасности.

Преподавателем объясняется формат проведения лабораторных занятий, требования к допуску к выполнению лабораторной работы, содержание отчета по лабораторной работе, формат защиты лабораторной работы.

К каждой лабораторной работе имеются подробные методические рекомендации с необходимыми теоретическими сведениями, описанием установки, описанием последовательности выполнения заданий и обработки полученных результатов, а также список литературы.

Список литературы

1. Водовозов, А.М. Основы электроники : учеб. пособие / А.М. Водовозов. - 2-е изд. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-9729-0346-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053394> (дата обращения: 25.04.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Кучумов, А. И. Электроника и схемотехника : учеб. пособие для студ., обуч. по спец. "Компьют. безопасность" и "Комплексное обеспечение информац. безопасности автоматизир. систем" / А. И. Кучумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Гелиос АРВ, 2004. - 336 с.
3. Здыренкова, Т. В. Электротехника и электроника : учебное пособие / Т. В. Здыренкова, В. А. Михеев, В. А. Стариков ; А. Н. Животова [и др.]. — Тюмень : ТюмГУ, 2013. — 412 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110075> (дата обращения: 25.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Шошин, Е. Л. Электроника. Полупроводниковые приборы : учебное пособие / Е. Л. Шошин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 238 с. — ISBN 978-5-4497-0508-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100742.html> (дата обращения: 24.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

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

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

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»

Е. Н. Медянкина

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» составлена в соответствии с требованиями к результатам, условиям и структуре подготовки бакалавра по циклу общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Данная программа призвана обеспечить единство образовательного пространства на территории Российской Федерации в рамках первой ступени высшего образования (уровень бакалавриата).

Основной **целью** курса является повышение исходного уровня владения английским языком, достигнутого на предыдущей ступени образования (в рамках средней общеобразовательной школы), и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в бытовой, социально-культурной, учебно-познавательной, профессионально-деловой сферах общения.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Систематизация знаний и совершенствование умений и навыков во всех видах речевой деятельности (чтение, аудирование, говорение, письмо).

1.1. Коррекция произносительных навыков.

1.2. Совершенствование умений и навыков диалогической и монологической речи в ситуациях повседневного и профессионального общения с учетом требований речевого этикета.

1.3. Систематизация грамматических навыков.

1.4. Расширение лексического запаса бытовой, социально-культурной, учебно-познавательной, профессионально-деловой тематики (на основе словообразовательных моделей).

1.5. Развитие умений и навыков чтения различных видов (ознакомительное, просмотровое и изучающее).

1.6. Развитие навыков работы со словарями, в том числе – электронными.

1.7. Формирование основных навыков письменного перевода.

1.8. Развитие навыков межкультурной коммуникации (речевой этикет, роль английского языка в мире, культура и традиции стран изучаемого языка).

2. Развитие способности толерантно воспринимать культурные различия, уважать духовные ценности разных стран и народов.

3. Формирование навыков информационной культуры, умений искать, отбирать и критически оценивать информацию, полученную из иноязычных источников.

4. Развитие способности к самообразованию в области иностранного языка.

І семестр

Тема 1. Я и моя семья

Выберите правильный вариант

1. One of ___ games is chess, which originated in India or probably China.
A) the oldest
B) older
C) more old
D) old
2. Their children are not well-behaved. Actually they are ___ children I've ever seen.
A) badly-behaved
B) the worst-behaved
C) worse-behaved
D) bad-behaved
3. I like skiing ___ as skating.
A) more
B) as more
C) as much
D) as many
4. The dog started to run. It ran _____ and soon disappeared in the distance.
A) faster and faster
B) the fastest
C) the faster and the faster
D) fast and fast
5. The more you know _____ you forget.
A) more
B) the more
C) the most
D) much
6. It was _____ proof that could be offered.
A) strong
B) strongest
C) stronger
D) the strongest
7. Your brother looks like an adult. Is he _____ than you?
A) oldest
B) older
C) elder
D) eldest
8. Baseball is the _____ sport in the USA.
A) popular
B) most popular
C) much more popular
D) more popular
9. It's not a bad mark, but it's _____ than your usual one.
A) bad
B) worse
C) worst
D) badly
10. Cats usually live not so _____ as dogs.
A) long
B) longest
C) longer
D) more long

Тема 2. Я и мои увлечения

Выберите правильный вариант

1. When does your _____ start?
A) working days
B) working day
C) working job
D) working hours

2. *Every day I do my morning _____ when I wake up.*
 A) lessons C) exercises
 B) tricks D) tasks
3. *I go to the _____ to clean my teeth in the morning.*
 A) kitchen C) canteen
 B) gym D) bathroom
4. *It _____ me fifteen minutes to get to the university on foot.*
 A) takes C) gets
 B) holds D) makes
5. *The students often have dinner at the institute _____.*
 A) library C) classroom
 B) canteen D) computer lab
6. *Do you _____ watching television to reading books on your day off?*
 A) think C) choose
 B) prefer D) advance
7. *Every evening I take a _____ before going to bed.*
 A) supper C) cat
 B) shower D) room
8. *Saturday and Sunday are usually called the _____.*
 A) weekend C) outdoor
 B) holiday D) leisure
9. *On days off he prefers to _____ the city with his friends.*
 A) step forward C) go out
 B) go away D) go round
10. *She _____ her pet cat after she comes home.*
 A) feeds C) uses
 B) has D) does

Тема 3. Я и мой университет

Выберите правильный вариант

1. *For many students _____ the Internet is the preferred way to spend free time.*
 A) sailing C) surfing
 B) going D) driving
2. *What is your _____ at University?*
 A) grade programme C) degree programme
 B) typical programme D) level programme
3. *What scientific problem is under your _____ this academic year?*
 A) observation C) qualification
 B) investigation D) connection

4. *The teaching staff of the Institute consists of professors, associate professors and well-qualified _____.*
- A) lecturers
B) students
C) graduates
D) consultants
5. *At the institute each seminar, lecture or tutorial _____ an hour and a half.*
- A) attends
B) completes
C) lasts
D) arranges
6. *According to the _____ we have English classes because we want to be able to communicate with foreigners while travelling abroad.*
- A) exams
B) curriculum
C) lectures
D) competitions
7. *Do you have to write and defend a _____ paper for a Bachelor or Specialist degree after completing four or five years of study?*
- A) bachelor
B) test
C) graduate
D) practical
8. *Studying for two more years I hope to receive my _____ degree.*
- A) school-leaving
B) research
C) assistant
D) master
9. *If you _____ classes and lectures, you will probably do badly in the exam.*
- A) skip
B) attend
C) love
D) revise
10. *I am a first year student, so I'm _____.*
- A) a postgraduate
B) a researcher
C) an undergraduate
D) a developer

II семестр

Тема 1. Я и моя страна

Выберите правильный вариант

1. *The Russian Federation ranks sixth in the world in the size of its _____.*
- A) settlement
B) community
C) population
D) people
2. *There are the richest _____ of the world mineral resources in the Russian Federation.*
- A) contributions
B) deposits
C) investments
D) sediments
3. *Russia _____ by twelve seas and three oceans.*
- A) is irrigated
B) is cleaned
C) is waved
D) is washed
4. *The Russian _____ stretches over the European part of Russia.*
- A) Land
B) Plain
C) Field
D) Coast

5. *Russian flag (from top to bottom) is _____.*
 A) red, blue and white
 B) green, white and red
 C) white, blue and red
 D) white and red
6. *Russia is a _____.*
 A) Republic
 B) Federation
 C) Commonwealth
 D) Monarchy
7. *The largest lake in Russia, the world's deepest, containing one fifth of the world's fresh surface water is _____.*
 A) Lake Baikal
 B) Lake Onega
 C) Lake Ladoga
 D) Lake Sundukul
8. *The highest mountain in Russia is _____.*
 A) Mount Elbrus
 B) Mount Narodnaya
 C) Ural Mountain
 D) Mount Everest
9. *The city of Tyumen was founded in _____.*
 A) 1686
 B) 1586
 C) 1977
 D) 1930
10. *Tyumen was the _____ Russian settlement in Siberia.*
 A) first
 B) second
 C) third
 D) fourth
11. *Znamensky Cathedral is the embodiment of _____.*
 A) Russian Revival style
 B) Russo-Byzantine style
 C) Siberian Baroque style
 D) National Romantic style
12. *The climate of Siberia is _____; summers are hot and dry, sometimes humid, winters are very cold.*
 A) subtropical
 B) mild
 C) continental
 D) temperate

Тема 2 Культура и традиции англоязычных стран (Великобритания и США)

Выберите правильный вариант

1. *On the first day of our holiday, we _____ on a wonderful tour of the city by our guide.*
 A) took
 B) had been taken
 C) were taken
 D) had taken
2. *The plane _____ off from the airfield in London and the journey to South Africa started.*
 A) was taken
 B) had took
 C) took
 D) taken
3. *Without saying a word the tourist finally _____ on the train for New York.*
 A) was got
 B) got
 C) was getting
 D) did get
4. *I am just arranging accommodation for a number of foreign businessmen who _____ here next month.*
 A) is coming
 C) will be coming

B) being come

D) are coming

5. *The echoing voice announced in French and English over the public-address system that the flight for Chicago _____ back by a half-hour.*

A) was put

C) had been put

B) put

D) had put

6. *She _____ among the passengers on the Boat Deck, watching the Statue of Liberty.*

A) stood

C) being stood

B) was standing

D) was being stood

7. *The decision _____ until the next meeting.*

A) has not been made

C) did not make

B) will not made

D) will not be made

8. *_____ you _____ this work before you went to Wales?*

A) Did ___ do

C) Were ___ done

B) Had been ___ done

D) Had ___ done

9. *The tickets _____ before we arrived.*

A) had been sold

C) had sold

B) were sold

D) were being sold

10. *Two tickets _____ by the travel agent tomorrow.*

A) will book

C) be booked

B) will be book

D) will be booked

Тема 3 Наука и известные ученые

Выберите правильный вариант

1. *Charlie _____ his coat and sat down.*

A) took up

C) took after

B) took off

D) took down

2. *He can't _____ his mind about what to do next.*

A) make up

C) make off

B) make out

D) make for

3. *It is a really challenging task to _____ children nowadays.*

A) bring about

C) bring round

B) bring on

D) bring up

4. *Could you _____ me _____ at 6 o'clock?*

A) wake ___ up

C) hurry ___ up

B) give ___ up

D) pick ___ up

5. *She _____ him in great surprise, wondering what he meant.*

A) looked at

C) looked through

B) looked after

D) looked up

6. *Grandfather often says that he would like to _____ to the good old days.*

A) get on

C) get back

- A) the town the letter comes from, the addressee, the ZIP Code in the return address, the ZIP Code in the mailing address
- B) the ZIP Code in the mailing address, the town the letter comes from, the addressee, the ZIP Code in the return address
- C) the town the letter comes from, the ZIP Code in the return address, the addressee, the ZIP Code in the mailing address
- D) the addressee, the ZIP Code in the mailing address, the ZIP Code in the return address, the town the letter comes from

3. *Определите, к какому виду делового документа относится представленный ниже отрывок*

In the winter issue of Multimedia News we read that your company sells language laboratories. Our school needs a new language laboratory and we are looking for the best equipment. Could you please send us information on your laboratories and include a price list and ordering information.

Thank you for your assistance. I look forward to hearing from you.

- A) *Letter of complaint*
B) *Contract*

- C) *CV*
D) *Letter of enquiry/request*

Тема 2. Я и моя будущая профессия

Выберите правильный вариант

1. *I don't really see what can be done about the _____ picture.*

- A) having been ruined
B) being ruined
C) ruined
D) having ruined

2. _____ the film at least a dozen times, he knew it almost by heart.

- A) Having seen
B) Having been seen
C) Seeing
D) Having seeing

3. *It's a pity my watch is fast again; I've recently had it _____.*

- A) repaired
B) repairing
C) being repaired
D) having repaired

4. *Mrs. Green doesn't explain things well. Her explanations are _____.*

- A) being confusing
B) confusing
C) being confused
D) confused

5. *Alice didn't like her Biology classes; she thought they were _____.*

- A) bored
B) being boring
C) having been boring
D) boring

6. *I want my phone number _____ because people often get the wrong number.*

- A) changed
B) having changed
C) being changed
D) changing

7. _____ the British museum before, I found the way there easily enough.

- A) Having visited
B) Visited
C) Visiting
D) Having been visited

- A) that
B) because
- C) or
D) for
11. *Have you ever been to England? Yes, I _____ there last year.*
A) have been
B) had been
C) was being
D) was
12. *I forgot _____ any bread when I was at the supermarket.*
A) buying
B) to buy
C) bought
D) buy
13. *Are you _____ working for us?*
A) interested at
B) interested on
C) interested in
D) interested with
14. *She _____ be at home – her light is on.*
A) is allowed to
B) is to
C) must
D) has to
15. *Grandmother: Happy birthday, my dear!*
Grandchild: _____
A) Thank you, my ancestor.
B) Thank you for your present, grannie!
C) Thank you ever so much indeed, grandmother!
D) Where shall I put your box?
16. *Woman: Mr Granger, I'd like you to meet Nick Thomas, from our Boston office.*
Mr Granger: _____
A) Hello, everybody!
B) Yes?
C) Hi, Nick!
D) How do you do, Nick!
17. *Mate: Did you pass the exam in physics?*
Paul: _____
A) I did it with honours.
B) I didn't like this subject.
C) In fact, I have no idea of what you mean.
D) Actually we passed all the necessary credits in physics.
18. *The financial centre of London is _____.*
A) The East End
B) The West End
C) Westminster
D) the City
19. *What is the American dream?*
A) the right to vote
B) getting in shape
C) religious freedom
D) the hope for a better life
20. *The Great Lakes are situated between Canada and _____.*
A) Cuba
B) the USA
C) Mexico
D) Great Britain

Список литературы

1. Абрамов В.Е. Элементарная грамматика современного английского языка для начинающих и продолжающих его изучение [Электронный ресурс]: учебное пособие для ВУЗов/ Абрамов В.Е.— Электрон.текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71909.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 05.05.2020)
2. Бочкарева Т.С. Английский язык [Электронный ресурс]: учебное пособие по английскому языку/ Бочкарева Т.С., Чапалда К.Г.— Электрон.текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 99 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30100.html>.— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 05.05.2020)
3. Латфуллина, И.Д. READING RULES. Иностранный язык (английский). Ч. 1: учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательным программам всех естественнонаучных направлений и специальностей / И. Д. Латфуллина, Е. В. Фомина, Е. А. Лобанова. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2017 — 81 с. — 2-Лицензионный договор № 539/2017-10-10. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Latfullina_Fomina_Lobanova_539_Ch_1_UMP_2017.pdf (дата обращения: 05.05.2020).
4. Мухина, Ю. Н. LISTEN UP. Иностранный язык (английский): учебно-методическое пособие для студентов бакалавриата и специалитета естественно-научных образовательных программ / Ю. Н. Мухина, Л. В. Скороходова, А. А. Юсупова; отв. ред. Е. Г. Брунова; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т мат. и комп. наук. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2016. — 2-Лицензионный договор № 415/2016-10-31 ; 2-Лицензионный договор № 415/1/2016-10-31 ; 2-Лицензионный договор № 415/2. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). URL:[https://library.utmn.ru/dl/PPS/Muhina_Skorohodova_Yusupova_415_415\(1\)_415\(2\).pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Muhina_Skorohodova_Yusupova_415_415(1)_415(2).pdf) (дата обращения: 05.05.2020).

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

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В
МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ**

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»

В.М. Флягин

**МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА В
МЕХАТРОНИКЕ И РОБОТОТЕХНИКЕ**

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Область мехатроники и робототехники является симбиозом механической, электротехнической, микропроцессорной и программной составляющих, поэтому использование микропроцессоров в роботизированных и мехатронных системах невозможно без учета различных критериев этих систем (габариты, условия эксплуатации, функциональность, быстродействие и т.д.). Этот факт требует от разработчиков не только знания набора команд и умения выстраивать алгоритмы управления роботами, но и понимания особенностей функционирования микропроцессорной техники на физическом уровне при сопряжении их с исполнительными механизмами.

Целью дисциплины «Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике» является ознакомление студентов с важнейшим на данный момент направлением микроэлектроники – микропроцессорной техникой, с общими принципами построения и функционирования микропроцессорных систем, приобретение практических навыков использования микропроцессоров для решения широкого круга задач мехатроники и робототехники.

Задачами дисциплины являются:

- ознакомление с теорией проектирования узлов и элементов микроэлектронных систем, способами организации вычислений и управления на базе современных микропроцессорных и микроконтроллерных средств;
- получение практических навыков построения микроконтроллерных систем и написания программ для их управления;
- изучение современных аппаратных и программных средств поддержки проектирования микропроцессорных и микроконтроллерных систем.

Лабораторная работа 1. Инструменты разработчика микропроцессорных систем. Знакомство со средой разработки Microchip MPLab, интегрированным компилятором MPASM, симулятором Pic Simulator Studio, их применение для работы с микроконтроллерами серии PIC16F877.

Лабораторная работа 2. Ввод и вывод данных в микроконтроллерах. Знакомство с командами пересылки и адресации регистров микроконтроллера PIC16F877, их применение для генерации и анализа внешних сигналов.

Лабораторная работа 3. Разработка алгоритмов автоматизации и принятия решений для микроконтроллеров. Косвенная адресация, условные и безусловные переходы, работа с программным счетчиком. Методы эффективного использования блоков памяти микроконтроллера для анализа его состояния и принятия решений.

Лабораторная работа 4. Разработка математического функционала для микроконтроллера PIC16F877. Команды работы с арифметико-логическим устройством. Анализ результата вычисления АЛУ по состоянию регистра Status. Разработка подпрограмм для программной эмуляции нереализованных арифметических команд.

Лабораторная работа 5. Обработка 16- и 32-битных данных в 8-разрядных микроконтроллерах PIC16F877. Особенности построения алгоритмов для ввода, обработки и вывода данных разрядностью 16 и 32 бита с использованием системы команд и архитектуры 8-разрядных микроконтроллеров. Логическое объединение регистров. Последовательный ввод и вывод данных.

Лабораторная работа 6. Применение встроенной периферии в микроконтроллерах PIC16F877 для работы с аналоговыми сигналами. Использование модуля аналого-цифрового преобразования для измерения аналоговых величин. Использование модуля широтно-импульсной модуляции для формирования аналоговых сигналов.

Лабораторная работа 7. Применение встроенной периферии в микроконтроллерах PIC16F877 для приема и передачи данных по интерфейсу RS-232. Использование модуля USART микроконтроллера для передачи и приема данных по протоколу RS-232. Обмен данными с ПК.

Список литературы

1. Жмакин, Анатолий Петрович. Архитектура ЭВМ: учеб. пособие по спец. "Мат. обеспечение и администрирование информ. систем" - 010503 / А. Жмакин. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008. - 320 с.; 24 см. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр: с. 309-310.
2. Белоус, А. И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств / А. И. Белоус, В. А. Емельянов, А. С. Турцевич. — Москва: Техносфера, 2012. — 472 с. — ISBN 978-5-94836-307-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/73502> (дата обращения: 24.04.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Непомнящий, О. В. Проектирование сенсорных микропроцессорных систем управления: монография / О. В. Непомнящий, Е. А. Вейсов. - Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2010. - 149 с. - ISBN 978-5-7638-1985-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/442126> (дата обращения: 24.04.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Флягин В. М. Микропроцессоры: учебно-методический комплекс: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов 3 курса дневной формы обучения направления 011800.62 "Радиофизика" / В. М. Флягин; Тюменский государственный университет. Часть 1 / В. М. Флягин; Тюменский государственный университет. — Электрон. текстовые дан. — Тюмень: Вектор Бук, 2014. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). — <URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Fliagin_1_2014.pdf> (дата обращения: 24.04.2020) - Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем: учебник / А. В. Богданов, В. В. Корхов, В. В. Мареев, Е. Н. Станкова. — 3-е изд. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-4497-0322-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89420.html> (дата обращения: 24.04.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

НАЗВАНИЕ РПД

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»

И.И. Иванов

НАЗВАНИЕ РПД

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Целью изучения дисциплины «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» является изучение и освоение методики и специфики конструирования мехатронных модулей, роботов, особенности их компоновки, оценки точности и погрешности отдельных элементов, тестирование работоспособности узлов и сборочных конструкций.

Задачи дисциплины «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование»:

- 1) Изучение методики и специфики конструирования мехатронных модулей и роботов.
- 2) Изучение методов и особенностей компоновки мехатронных модулей и роботов различного назначения.
- 3) Изучение оценки точности и погрешности отдельных элементов.
- 4) Изучение тестирования работоспособности узлов и сборочных конструкций

Лабораторная работа по теме 4. Структурный анализ механизмов роботов-манипуляторов. Степень свободы, степень подвижности.

Лабораторная работа по теме 5. Расчет кинематических параметров руки манипулятора.

Лабораторная работа по теме 5. Расчет динамических параметров руки манипулятора.

Лабораторные работы по теме 7. Расчет, определение параметров упругого исполнительного устройства мобильного робота.

Лабораторные работы по теме 9. Характеристики приводов. Кинематический и силовой расчет электромеханического привода.

Определение кинематических параметров электромеханического привода: передаточное отношение, к.п.д. привода, подбор электродвигателя, мотор-редуктора.

Лабораторные работы по теме 13. Червячные передачи. Подбор мотор-редуктора.

Сборка-разборка червячного редуктора. Определение характеристик передачи, геометрии червячного зацепления.

Лабораторные работы по теме 13. Проектирование и расчет синхронной ременной передачи.

Расчет привода механизма портального устройства. Подбор стандартных элементов.

Лабораторные работы по теме 14. Передача винт-гайка.

Определение характеристик передачи винт-гайка.

Лабораторные работы по теме 15. Расчет тросовых передач.

Определение характеристик передачи тросовых передач.

Лабораторные работы по теме 16. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность, и жесткость. Проектный расчёт вала.

Лабораторные работы по теме 17. Подшипники качения и скольжения, классификация.

Подбор подшипников. Расшифровка обозначений подшипников. Определение геометрических параметров.

Лабораторные работы по теме 18. Неразъемные соединения: заклепочные, сварные, паяные, клеевые; конструкция и расчеты на прочность. Монтаж элементов конструкции с использованием разъемных соединений.

Лабораторные работы по теме 19. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, штифтовые, с натягом, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность.

Монтаж элементов конструкции с использованием неразъемных соединений.

Лабораторные работы по теме 20. Изучение конструкции направляющих с трением качения.

Лабораторные работы по теме 21. Определение параметров пружинного механизма уравнивания.

Лабораторные работы по теме 23. Расчет конструктивных элементов механических захватов.

Лабораторные работы по теме 24. Проектный расчет гидравлического манипулятора с использованием гибких трубчатых элементов. Определение характеристик гибкого трубчатого элемента.

Лабораторные работы по теме 25. Проектный расчет пневматического захвата. Определение характеристик захвата.

Лабораторные работы по теме 26. Применение САПР в расчете и проектировании деталей и механизмов роботов и мехатронных систем. 3D моделирование деталей и узлов роботов и мехатронных систем. Расчет методом конечных элементов при статическом и динамическом нагружении.

Список литературы

1. Москаленко, В. В. Электрический привод : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 364 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014733-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1085366> (дата обращения: 07.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Седых, Л. В. Детали машин и основы компьютерного конструирования : лабораторный практикум / Л. В. Седых, М. Г. Наумова, В. В. Шерстнев. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2017. - 58 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220497> (дата обращения: 07.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
1. Булгаков, А.Г. Промышленные роботы. Кинематика, динамика, контроль и управление / А.Г. Булгаков, В.А. Воробьев. - М. : СОЛОН-Пр., 2018. - 488 с. - (Библиотека инженера). - ISBN 978-5-91359-296. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1015061> (дата обращения: 07.04.2021). – Режим доступа: по подписке.
2. Родин, Б. П. Механика робота: учебное пособие / Б. П. Родин. — Механика робота, Весь срок охраны авторского права. — Электрон. дан. (1 файл). — Саратов: Вузовское образование, 2013 — 56 с. — Весь срок охраны авторского права. — Книга находится в премиум-версии ЭБС IPR BOOKS. — Текст. — электронный. — URL:<http://www.iprbookshop.ru/18393.html> . (дата обращения: 20.12.2020). – Режим доступа: по подписке.

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

**ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ
(АНГЛИЙСКИЙ)**

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»

Н. А. Гаркуша
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ СФЕРЕ
(АНГЛИЙСКИЙ)

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Основной **целью** курса является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной иноязычной компетенции для решения профессиональных задач, общения с зарубежными партнерами и дальнейшего самообразования.

Задачами освоения дисциплины являются:

1. Совершенствование умений и навыков диалогической и монологической речи в ситуациях профессионального общения с учетом требований речевого этикета.
2. Развитие грамматических навыков, обеспечивающих коммуникацию профессионального характера.
3. Развитие навыков ознакомительного, просмотрового и изучающего чтения текстов профессионального характера.
4. Расширение лексического запаса общенаучной и профессиональной тематики.
5. Развитие навыков работы со словарями, в том числе – электронными.
6. Совершенствование навыков письменного перевода с английского языка на русский язык текстов профессионального характера.
7. Формирование навыков аннотирования и реферирования текстов профессионального характера.
8. Формирование навыков устного публичного выступления профессионального характера.
9. Развитие способности находить, анализировать и критически оценивать информацию, полученную из англоязычных источников (в том числе – из сети Интернет).
10. Развитие способности к непрерывному самообразованию в области иностранного языка в профессиональной сфере.

Примерные задания для текущего контроля:

Unit 1. Personal Computing
Reading and Vocabulary

- 1) **advantage (N)** – преимущество
- 2) **assemble (V)** – собирать, **assemblage (N)** – сборка, монтаж
- 3) **back (V)** – поддерживать, субсидировать; **back up (V)** – дублировать, резервировать
- 4) **binary (A)** – двоичный
- 5) **bus (N)** – шина
- 6) **capacity (N)** – емкость, мощность
- 7) **capital (N)** – капитал; **capitalize (V)** – использовать для своей выгоды
- 8) **circuit (N)** – сеть, система, цепь; **circuitry (N)** – схема, плата
- 9) **compatible (A)** – совместимый
- 10) **compete (V)** – конкурировать
- 11) **curriculum vitae, CV** – жизнеописание, биография, резюме
- 12) **desktop** – настольный; **desktop publishing, DTP** – настольная издательская система
- 13) **develop (V)** – разрабатывать
- 14) **device (N)** – устройство
- 15) **digit (N)** – цифра; **digital (A)** – цифровой
- 16) **draft (A)** – черновой
- 17) **dual core** – двухъядерный
- 18) **environment (N)** – среда (разработки)
- 19) **external (A)** – внешний
- 20) **feasible (A)** – осуществимый, возможный, доступный
- 21) **hardware (N)** – аппаратное обеспечение
- 22) **inkjet printer** – струйный принтер
- 23) **input / output** – ввод / вывод
- 24) **internal (A)** – внутренний
- 25) **kit (N)** – набор, комплект
- 26) **landscape orientation** – альбомная ориентация (страницы)
- 27) **lay out (V)** – размечать, **layout (N)** – разметка
- 28) **manufacture (V)** – производить
- 29) **network (N)** – сеть
- 30) **portable (A)** – переносной
- 31) **portrait orientation** – книжная ориентация (страницы)
- 32) **process (V)** – обрабатывать
- 33) **proliferate (V)** – расти, распространяться
- 34) **pull-down menu** – всплывающее меню
- 35) **purchase (V)** – приобретать
- 36) **rival (N)** – соперник, конкурент
- 37) **routine (A)** – текущий
- 38) **run (V)** – работать
- 39) **scale (N)** – шкала, масштаб
- 40) **semiconductor (N)** – полупроводник
- 41) **share (V)** – совместно использовать
- 42) **software (N)** – программное обеспечение
- 43) **still (A)** – неподвижный
- 44) **store (V)** – хранить; **storage (N)** – хранилище
- 45) **upgrade (V)** – совершенствовать
- 46) **various (A)** – различный

Task 1. Answer the questions.

- 1) Have you got a PC at home? Is it a desktop, or a notebook?

- 2) Do you have an opportunity to use a PC at university?
- 3) Where do you prefer to use a computer, at home or at university? Why?
- 4) What do you use a PC for?

Task 2. Read the text and match each highlighted word with its correct definition.

- A) A display format that allows the user to select commands, call up files, start programs, and do other routine tasks by using a device called a mouse to point to pictorial symbols (icons) or lists of menu choices on the screen.
- B) A semiconductor chip that contains all the arithmetic, logic, and control circuitry needed to perform the functions of a computer's central processing unit.
- D) Various devices used to enter information and instructions into a computer and to deliver processed data to a human operator.
- E) The generic term for any microcomputer that is designed to be carried around.
- F) The use of a computer system to perform many of the functions of a printing shop, including page layout and design, choice of fonts, and the inclusion of illustrations.
- G) A type of microcomputer designed for use by only one person at a time.
- H) The ability to address a given quantity of data held in memory storage.

1) Personal computers generally are low-cost machines that can perform most of the functions of larger computers but use software oriented toward easy, single-user applications. A typical **personal computer (1)** assemblage consists of a central processing unit; primary, or internal, memory, consisting of hard magnetic disks and a disk drive; various **input/output devices (2)**, including a display screen (cathode-ray tube), keyboard and mouse, modem, and printer; and secondary, or external, memory, usually in the form of floppy disks or CD-ROMs (compact disc read-only memory).

2) Computers small and inexpensive enough to be purchased by individuals for use in their homes first became feasible in the 1970s, when large-scale integration made it possible to construct a sufficiently powerful microprocessor on a single semiconductor chip. A small firm named MITS made the first personal computer, the Altair. This computer, which used the Intel Corporation's 8080 microprocessor, was developed in 1974. Though the Altair was popular among computer hobbyists, its commercial appeal was limited, since purchasers had to assemble the machine from a kit. The personal computer industry truly began in 1977, when Apple Computer, Inc., founded by Steven P. Jobs and Stephen G. Wozniak, introduced the Apple II, one of the first pre-assembled, mass-produced personal computers. Radio Shack and Commodore Business Machines also introduced personal computers that year. These machines used 8-bit **microprocessors (3)**, which process information in groups of 8 bits, or binary digits, at a time and possessed rather limited memory capacity. But because personal computers were much less expensive than mainframes, they could be purchased by individuals, small and medium-sized businesses, and primary and secondary schools.

3) The IBM Corporation, the world's dominant computer maker, did not enter the new market until 1981, when it introduced the IBM Personal Computer, or IBM PC. The IBM PC was only slightly faster than rival machines, but it had about 10 times their **memory capacity (4)**, and it was backed by IBM's large sales organization. The IBM PC became the world's most popular personal computer, and both its microprocessor, the Intel 8088, and its operating system, which was adapted from the Microsoft Corporation's MS-DOS system, became industry standards. Rival machines that used Intel microprocessors and MS-DOS became known as "IBM compatibles" if they tried to compete with IBM on the basis of additional computing power or memory and "IBM clones" if they competed simply on the basis of low price.

4) In 1983 Apple introduced Lisa, a personal computer with a **GUI, graphical user interface (5)**, to perform routine operations. This type of format had certain advantages over interfaces in which the user typed text- or character-based commands on a keyboard to perform routine tasks. A GUI's windows, pull-down menus, dialog boxes, and other controlling mechanisms could be used in new

programs and applications in a standardized way, so that common tasks were always performed in the same manner. The Lisa's GUI became the basis of Apple's Macintosh personal computer, which was introduced in 1984 and proved extremely successful. The Macintosh was particularly useful for **DTP, desktop publishing (6)** because it could lay out text and graphics on the display screen as they would appear on the printed page. The Macintosh's graphical interface style was widely adapted by other manufacturers of personal computers and PC software. In 1985 the Microsoft Corporation introduced Microsoft Windows, a graphical user interface that gave MS-DOS-based computers many of the same capabilities of the Macintosh. Windows became the dominant operating environment for personal computers. These advances in software and operating systems were matched by the development of microprocessors containing ever-greater numbers of circuits, with resulting increases in the processing speed and power of personal computers.

5) By 1990 some personal computers had become small enough to be completely **portable (7)**; they included laptop computers, which could rest in one's lap; notebook computers, which were about the size of a notebook; and pocket, or palm-sized, computers, which could be held in one's hand. At the high end of the PC market, multimedia personal computers equipped with CD-ROM players and digital sound systems allowed users to handle animated images and sound (in addition to text and still images) that were stored on high-capacity CD-ROMs. Personal computers were increasingly interconnected with each other and with larger computers in networks for the purpose of gathering, sending, and sharing information electronically. The uses of personal computers continued to multiply as the machines became more powerful and their application software proliferated.

Task 3. Answer these questions about the text.

- 1) What parts does a typical PC include?
- 2) What company was the first to introduce a PC?
- 3) When did the PC industry begin?
- 4) What is the difference between "IBM compatibles" and "IBM clones"?

Task 4. Decide if the statement is true, false or there is no information in the text.

- 1) The first personal computer was developed by IBM Corporation, the world's dominant computer maker.
- 2) The widespread availability of computers has in all probability changed the world for ever.
- 3) The first IBM PC was nearly as fast as rival machines.
- 4) The IBM PC is particularly useful for desktop publishing.
- 5) The price of a desktop PC is not much higher than that of a portable computer.

Task 5. Using the paragraph number references given, look back in the text and find words that have a similar meaning to.

cheap (1)	prevailing (4)
bought (2)	growth (4)
mount (2)	comprised (5)
benefits (4)	

Task 6. Using the paragraph number references given, look back in the text and find the reference for the words in *italics*.

- 1) ... *that* can perform most of the functions (1).
- 2) ... *which* used the Intel Corporation's 8080 microprocessor (2).
- 3) ... *they* could be purchased by individuals (2).
- 4) but ... *it* had about 10 times their memory capacity (3).
- 5) in ... *which* the user typed text- or character-based commands (4).
- 6) because ... *it* could lay out text and graphics (4).
- 7) and ... *their* application software proliferated (5).

Task 7. Choose the correct words.

- 1) To turn on the computer, _____ the "Start" button.
A. touch B. press C. switch
- 2) The printer has _____ of ink.
A. finished B. ended C. run out
- 3) Unfortunately, my scanner isn't _____ at the moment.
A. working B. going C. doing
- 4) _____ any key to continue.
A. Kick B. Smash C. Hit
- 5) The projector isn't working because it isn't _____.
A. plugged B. plugged in C. plugged into
- 6) The mouse moves on a _____.
A. mouse mat B. mouse carpet C. mouse table
- 7) TV and computer screens are usually measured in _____.
A. feet B. miles C. inches
- 8) Oh dear! I pressed the _____ button.
A. incorrect B. wrong C. false
- 9) I can't use my mobile phone. The battery's _____.
A. over B. flat C. exhausted
- 10) Keeping files on a computer database is a _____ solution.
A. new-tech B. now-tech C. high-tech

Writing and Translation

Task 8. Read the texts, fill in the gaps using the words below, and translate into Russian.

Processors and memory

The "brain" of a computer is the __ (1) __. Most of these are made by Intel and AMD, and are sometimes referred to as " __ (2) __ ". The fastest processors are __ (3) __, which means that there are two processors working together. The __ (4) __ of a processor is measured in __ (5) __, which is usually written as MHz. A computer's memory is measured in __ (6) __. The processor and memory modules are located on the __ (7) __. Changing a computer's processor is not generally practical, but the memory can usually be __ (8) __.

chips dual core megabytes megahertz
motherboard processor speed upgraded

Structure of the processor

The processor consists of a __ (1) __, which is a circuit board on which are mounted __ (2) __, memory chips, and other components linked together by __ (3) __ lines or channels in the form of control, address, and data __ (4) __. In addition, a processor has __ (5) __, which are electronic circuits providing specialized functions such as graphics, or which connect a system board to __ (6) __. The system board also consists of electronic devices, such as an electronic __ (7) __ for controlling the speed of operation; __ (8) __, which store numeric data during the course of processing; and various __ (9) __ including sequence control register, address register, and function register.

*adaptor boards registers microprocessor
clock conductive buses
system board accumulators input or output devices*

Task 9. Make the written translation into Russian (2,000 characters).

The history of the multi-billion dollar PC industry has been the history of mistakes. Xerox Corporation funded the initial research on personal computers in their Palo Alto laboratory in California. However, the company failed to capitalize on this work, and the ideas that they put together went into the operating system developed for Apple's computers. This was a graphical interface: using a mouse, the user clicks on icons which represent the function to be performed.

The first IBM PC was developed using existing available electrical components. With IBM's badge on the box it became the standard machine for large corporations to purchase. When IBM were looking for an operating system, they went initially to Digital Research, who were market leaders in command-based operating systems (these are operating systems in which the users type in commands to perform a function). When the collaboration between IBM and Digital Research failed, IBM turned to Bill Gates, then 25 years old, to write their operating system. Bill Gates founded Microsoft on the basis of the development of MS/DOS, the initial operating system for the IBM PC. Digital Research have continued to develop their operating system, DR/DOS, and it is considered by many people to be a better product than Microsoft's. However, without an endorsement from IBM, it has become a minor player in the market. Novell, the leaders in PC networking, now own Digital Research, so things may change.

The widespread availability of computers has in all probability changed the world for ever. The microchip technology which made the PC possible has put chips not only into computers, but also into washing-machines and cars. Some books may never be published in paper form, but may only be made available as part of public databases. Networks of computers are already being used to make information available on a world-wide scale.

Task 10. True or false? Read the text and check your answers.

- 1) On unheaded notepaper, you should always write your name above your address.
- 2) On unheaded notepaper, the address of the sender is on the right.
- 3) *Our ref.* refers to the writer's filing system.
- 4) In the UK, the date 2/4/09 means February 4th, 2009.
- 5) You should always write the name and position of the person you are writing to above his/her company address.
- 6) You use the salutation *Dear Sir* or *Dear Madam* when you know that the person you are writing to is older or more senior than you.
- 7) If you begin with *Dear Sir*, you end with *Yours faithfully*.
- 8) The initials *p.p.* indicate that the person signing the letter is doing so on behalf of someone else.
- 9) It is unusual for the writer to put his/her company position at the end of the letter.
- 10) In business letters, dates should appear as numbers separated by full points (.) or obliques (/).

Hints on writing business letters

Most company notepaper is headed. However, if you are writing on unheaded paper, put your address (but not your name) in the top right-hand corner. The address of the company you are writing to should appear on the left so that it can be seen through an envelope with a window. If you are writing to a specific individual in the company, his/ her name and position goes above the address.

Dates can cause some confusion. 2/ 3/ 2009 means 'the second of March' in English letters, but 'February third' in American ones. Confusion can be avoided by writing dates as follows: *2 March* (or *March 2* in the USA)

2009. The names of the months should not be abbreviated in formal letters.

When you receive a business letter, there is usually a reference number at the top following the words *Our ref.* This is designed to help the sender to file related correspondence, and you should quote this reference when you reply.

If you do not know the name of the person you are writing to, or you are not sure if you are writing to a man or woman, you should begin *Dear Sir* or *Madam* (*Gentlemen:* in the USA) and end *Yours faithfully* (*Yours truly* in the USA). If you know the person's surname, begin (for example) *Dear Mrs Jones* and end *Yours sincerely*. If the person is more of a friend, begin (for example) *Dear Peter*, and end *Best wishes*. In opening and closing salutations and in addresses, it is common not to use full stops and commas.

Refer to men as *Mr*. Refer to women as *Ms*, unless in previous correspondence from them they have indicated that they use the title *Mrs* (for married women) or *Miss* (for unmarried women). Women

will often indicate their preferred title by writing it in brackets after their signature, for example: *Catherine Honey (Mrs)*. Most correspondents will assume you are a man unless told otherwise, so if you sign a letter *H. Jones*, most people will reply beginning *Dear Mr Jones*.

When you sign your name, it is common practice to type it out as well and to put your position in the company below it. If someone in a company signs a letter on behalf of someone else, the initials *p.p.* (per pro) should be used before the name to indicate this.

If something is being sent with a letter, *Enc.* or *Encl.* (enclosure) should appear in the bottom left-hand corner of the page. State your message clearly, concisely, and politely.

Task 11. Read the covering letter and fill in the gaps.

- A. Subject
- B. Enclosure
- C. interview
- D. ABC Company, Ltd
- E. resume

____ (1) ____
Green Street
Liverpool, England, BZ244

____ (2) ____ : CV OF JOHN JONES

Dear sirs,

I read with interest your advertisement for engineering positions at ABC Company. Your company is one of the leaders in the electronics industry, and I am interested in being employed by a company with your background.

Enclosed is a copy of my resume that details my academic qualifications and practical experience gained through the cooperative education program. As you can see from my ____ (3) ____, I have a firm foundation in electrical engineering.

Thank you for taking your time to review my resume. I would welcome the opportunity to discuss how my education, practical skills, and background would qualify me to be a member of the ABC Company.

Please contact me at 287 99 23 or john@email.com to set up a time for an ____ (4) _____. I look forward to hearing from you.

Sincerely,

JOHN JONES

____ (4) ____ : CV

Task 12. Read the CV of John Jones and answer the questions.

- 1) How old is John?
- 2) What academic degrees does he have?
- 3) Is John single?
- 4) Will he be able to work as the ABC representative in Russia? Why / Why not?

Curriculum Vitae

PERSONAL

First name	John
Surname	Jones
Nationality	British
Date of birth	1981, June, 4
Place of Birth	Glasgow, UK
Sex	Male
Marital status	Married with two children

Passport No, Validity TR-F 250301, 09/06/2011
Place and Date of Issue London, 10/06/2008
Permanent Address 7, Red Road, London, UK
Telephone No (44312) 287 99 23
E-mail john@email.com

EDUCATIONAL BACKGROUND
Sep 1986- June 1998 West High School, Glasgow
Sep 1998- Nov 2002 Oxford Technical University, Oxford
Faculty of Computer Science
B. Sc. Degree
Sep 2002- June 2004 College of Political Sciences, Oxford
Business Administration Department
Master of Business Administration

WORK HISTORY

1. Jan 2005 - Dec 2006 British Petroleum Corporation, London
Project engineer
2. Dec 2006 – June 2008 Headquarters of BST Industrial Plants Programmer

TECHNICAL EXPERIENCE

Languages: C++, CORE JAVA, VB 6.0, UNIX shell scripts, HTML
Platforms: Windows XP/98/95,2000,NT, Red hat Linux (9.0, ES, WS)
Concepts: networking, operating systems

LANGUAGES

English, French

Task 13. Write your own CV using the text in Task 12 as a sample.

Speaking

Task 14.

A) Which type of printer is each phrase about?

1. cheaper to buy
2. cheaper to run
3. faster printing speed
4. takes up more space
5. uses liquid ink
6. uses toner
7. more reliable
8. cartridges need changing more often

B) True or false?

1. Inkjet cartridges can be refilled up to three times.
2. Inkjet cartridges are very difficult to change.
3. Photo-paper is a lot more expensive than plain paper.
4. Recycled paper is made out of old bottles
5. Some inkjet printers have three print qualities: draft, normal and best.
6. Before you can use a new printer, you have to install the driver from a CD-ROM.
7. When a print job has started, it can't be cancelled.

C) Do you have a printer at home? Is it a laser printer or an inkjet one? Describe to your partner the characteristics of the printer you would like to use.

Task 15. Which do you think is the best solution for each problem? More than one solution is possible for some of problems.

1. I want to make a copy of a music CD.
2. I want to store some files. I may need to update them in the future.
3. I want to back up data on my computer. I want to update it every day.
4. My computer's having problems with reading and writing CDs.
5. I want to add 100MB of extra storage to my computer.
6. I want to give a copy of a small file to a friend. He has an old computer.
7. My computer's running slowly.

- A. You need an external hard drive.
- B. Use a CD-R.
- C. Try a USB flash drive.
- D. Perhaps you need a new internal CD drive.
- E. Put them on a CD-RW.
- F. Perhaps you need to defragment the hard drive.
- G. You could put it on a floppy disk.

Task 16.

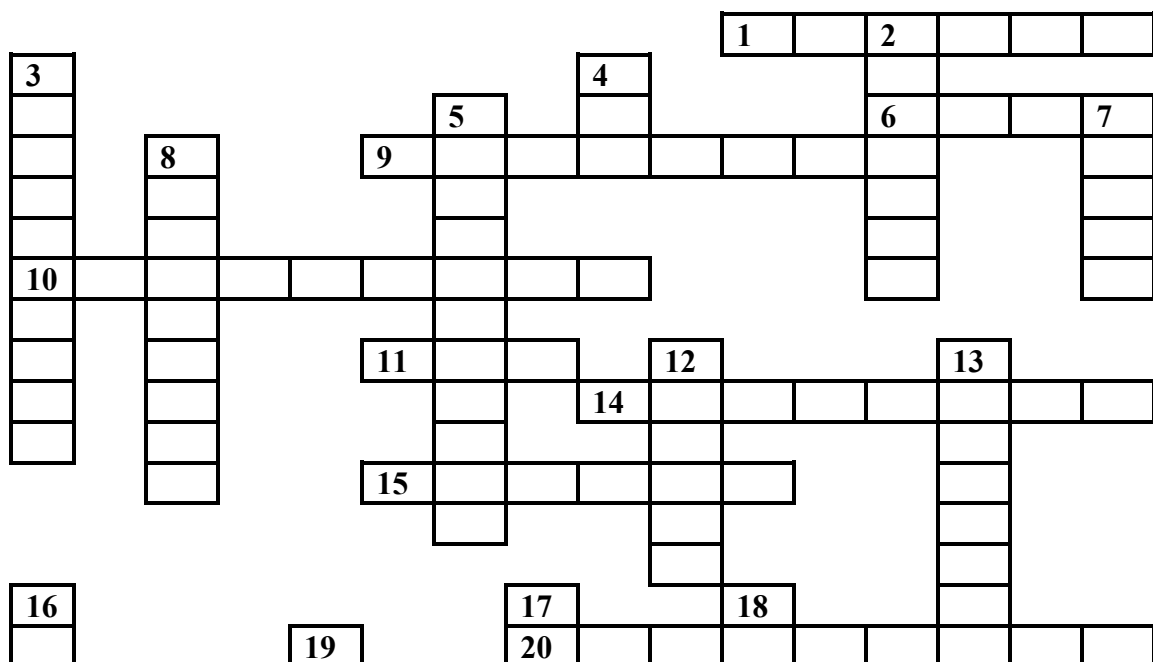
A. Comment on these forecasts about computing.

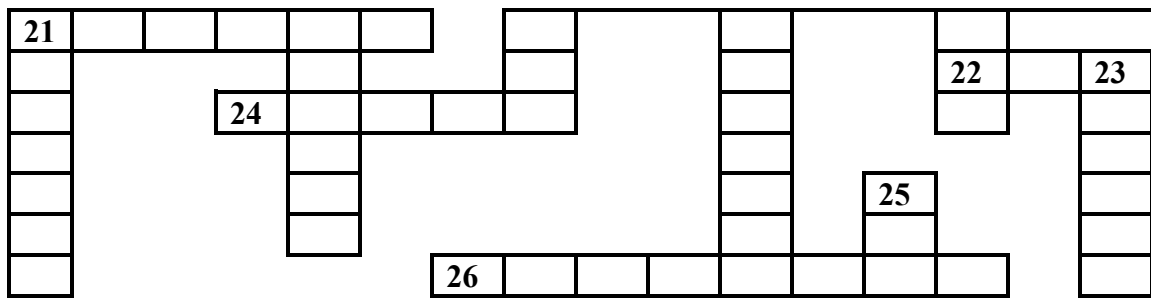
1. "Computers in the future may weigh no more than 1.5 tons." (*Popular Mechanics*, 1949)
2. "There is a world market for maybe five computers." (*Thomas Watson, chairman of IBM*, 1943)
3. "I have traveled the length and breadth of this country and talked with the best people, and I can assure you that data processing is a fad that won't last out the year." (*The editor in charge of business books for Prentice Hall*, 1957)
4. "But what is it good for?" (*Engineer at the Advanced Computing Systems Division of IBM*, 1968, commenting on the microchip)
5. "There is no reason anyone would want a computer in their home." (*Ken Olson, president, chairman and founder of Digital Equipment Corp.*, 1977)

Notes: **fad** – причуда, кратковременное увлечение

B. Tell about the history of PC.

Task 17. Review crossword





Across

1. A camera connected to the Internet. (6 letters)
6. To send an SMS message. (4)
9. The most common page orientation. (8)
10. A computer's "brain". (9)
11. It prevents a computer from overheating. (3)
14. A connection without wires. (8)
15. The place where you put a plug. (6)
20. Processor speeds are measured in these. (9)
21. The cheapest type of printer. (6)
22. Lift this before you use your scanner. (3)
24. The shop assistant does this to your credit card. (5)
26. The strip on the back of a credit or debit card. (8)

Down

2. When it's dead, recharge it or replace it. (7)
3. You speak into this. (10)
4. The mouse moves on this. (3)
5. A computer, printer and scanner on a desk with a chair. (11)
7. Laser printers use this instead of ink. (5)
8. A design (for example, a type of keyboard) which is better for your body. (9)
12. An image on a screen is made up of thousands of these. (6)
13. Printers, scanners, webcams etc. (11)
16. A very large computer which never moves. (9)
17. A photo or drawing. (5)
18. You need to change or refill this when your printer runs out of ink. (9)
19. Two or more computers connected together. (7)
23. The slowest form of Internet connection. (4, 2)
26. Image resolution is usually measured in this. (3)

Список литературы

1. Абрамов В.Е. Элементарная грамматика современного английского языка для начинающих и продолжающих его изучение [Электронный ресурс]: учебное пособие для ВУЗов/ Абрамов В.Е.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2013.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71909.html> .— ЭБС «IPRbooks» (дата обращения: 05.05.2020)
2. Алешугина, Е. А. Профессионально ориентированный английский язык для специалистов в области информационных технологий: учебное пособие для вузов / Е. А. Алешугина, Д. А. Лошкарева. — Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 85 с. — ISBN 978-5-87941-920-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система

- IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/54958.html> (дата обращения: 05.05.2020).
3. Бизюк, Л. К. Английский язык для математиков = English for Mathematicians: учебное пособие / Л. К. Бизюк, Е. Ю. Столярова. — Минск: Вышэйшая школа, 2017. — 144 с. — ISBN 978-985-06-2789-6. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/90730.html> (дата обращения: 05.05.2020).
 4. Мухина, Ю. Н. LISTEN UP. Иностранный язык (английский): учебно-методическое пособие для студентов бакалавриата и специалитета естественно-научных образовательных программ / Ю. Н. Мухина, Л. В. Скороходова, А. А. Юсупова; отв. ред. Е. Г. Брунова; М-во образования и науки РФ, Тюм. гос. ун-т, Ин-т мат. и комп. наук. — Тюмень: Изд-во Тюм. гос. ун-та, 2016. — 2-Лицензионный договор № 415/2016-10-31; 2-Лицензионный договор № 415/1/2016-10-31; 2-Лицензионный договор № 415/2. — Доступ по паролю из сети Интернет (чтение). [URL:https://library.utmn.ru/dl/PPS/Muhina_Skorohodova_Yusupova_415_415\(1\)_415\(2\).pdf](https://library.utmn.ru/dl/PPS/Muhina_Skorohodova_Yusupova_415_415(1)_415(2).pdf) (дата обращения: 05.05.2020).
 5. Макеева, М. Н. Английский для бакалавров (в области техники и технологий): учебное пособие / М. Н. Макеева, О. Н. Морозова, Л. П. Циленко. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 80 с. — ISBN 978-5-8265-1108-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63840.html> (дата обращения: 05.05.2020).

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

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ
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»

М.С. Цыганова

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Целью изучения дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование у студентов фундаментальных представлений о принципах построения, анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ), а также умений применять полученные теоретические знания к решению инженерных задач анализа и синтеза мехатронных и робототехнических систем.

Задачи дисциплины: изучение основных положений теории управления; знакомство с математическим аппаратом, необходимым для описания, анализа и синтеза моделей САУ; освоение методов анализа и синтеза непрерывных и дискретных моделей САУ; изучение возможностей современных программных пакетов для исследования моделей САУ при решении задач анализа и синтеза; получение навыков проведения расчетов и проектирования САУ в соответствии с заданными требованиями.

Лабораторная работа по теме 2. Знакомство с пакетом MatLab/Simulink

Основные элементы интерфейса Simulink. Обзор основных категорий блоков. Обзор основных возможностей пакета в области моделирования, анализа и синтеза непрерывных и дискретных САУ. Моделирование несложных САУ, построение и изучение их переходных характеристик.

Защита выполненных заданий.

Лабораторные работы по теме 3. Математическое моделирование реальных объектов управления.

Построение математических моделей СУ с механическими, электрическими, тепловыми и гидравлическими объектами. Реализация моделей в Simulink.

Защита выполненных заданий.

Лабораторная работа по теме 4. Основы синтеза линейных непрерывных САУ. Типовые законы управления.

Построение моделей СУ с П- и ПИ-регуляторами и ОУ второго порядка. Анализ устойчивости СУ и определение показателей качества управления при различных значениях параметров регуляторов. Построение моделей СУ с ПД- и ПИД-регуляторами и ОУ третьего порядка. Анализ устойчивости СУ и определение показателей качества управления при различных значениях параметров регуляторов. Анализ всех полученных результатов.

Защита выполненных заданий.

Лабораторная работа по теме 5. Настройка типовых регуляторов по методу Циглера-Николса.

Построение моделей СУ с типовыми регуляторами и заданным ОУ. Определение по методу Циглера-Никольса значений параметров П-, ПИ- и ПИД-регуляторов, определение показателей качества СУ. Сравнительный анализ показателей качества систем с П-, ПИ- и ПИД-регулятором. Экспериментальное определение параметров ПИД-регулятора, обеспечивающих наилучшее качество управления.

Защита выполненных заданий.

Лабораторная работа по теме 6. Синтез САУ по максимальной степени устойчивости.

Определение оптимальных по степени устойчивости параметров типовых регуляторов для заданных объектов управления при заданных значениях колебательности системы.

Защита выполненных заданий.

Лабораторная работа по теме 7. Синтез САУ по желаемой передаточной

функции.

Синтез астатической системы с заданным характеристическим полиномом.
Синтез СУ с заданными показателями качества в переходном и установившемся режиме.

Защита выполненных заданий.

Лабораторная работа по теме 8. Моделирование линейных дискретных САУ.

Реализация в Simulink моделей заданных дискретных СУ. Исследование устойчивости этих систем. Определение показателей их качества в переходном и установившемся режиме.

Реализация в Simulink модели дискретной СУ с ПСР-регулятором. Определение показателей качества переходных процессов в зависимости от периода дискретизации и параметров ПСР-регулятора. Анализ полученных результатов.

Защита выполненных заданий.

Список литературы

1. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: учебное методическое пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13869.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Федотов, А.В. Основы теории автоматического управления: учебное пособие / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-4486-0570-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83344.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Борисевич, А.В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB: монография / А.В. Борисевич. - Москва: Инфра-М, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-16-101828-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470329> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: по подписке.
4. Галушкин Н.Е., Высокоуровневые методы программирования. Язык программирования MatLab. Часть 1 : учебник / Галушкин Н.Е.. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. — 182 с. — ISBN 978-5-9275-0810-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/46935.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Щетинин, Ю. И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB : учебное пособие / Ю. И. Щетинин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-1807-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44896.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Носов, В. И. Моделирование систем связи в среде MATLAB : учебное пособие / В. И. Носов, Р. С. Тимощук, Н. В. Дроздов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2006. — 165 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55482.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Кудинов, Ю. И. Практическая работа в MATLAB : учебное пособие / Ю. И. Кудинов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 62 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55606.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Введение в математический пакет Matlab : учебно-методическое пособие / составители Т. И. Семенова [и др.]. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 88 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/61469.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
9. Смоленцев, Н. К. MATLAB: программирование на Visual C#, Borland C#, JBuilder, VBA : учебный курс / Н. К. Смоленцев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 456 с. — ISBN 978-5-4488-0066-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89868.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

10. Дьяконов, В. П. MATLAB : полный самоучитель / В. П. Дьяконов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2019. — 768 с. — ISBN 978-5-4488-0065-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/87981.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
11. Соловьев, В. В. Основы нечеткого моделирования в среде Matlab : учебное пособие / В. В. Соловьев, В. В. Шадрина, Е. А. Шестова. — Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 99 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78689.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
12. Соловьев, В. В. Исследование нечетких систем управления в среде Matlab : учебное пособие / В. В. Соловьев, В. В. Шадрина, Е. А. Шестова. — Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2015. — 54 с. — ISBN 978-5-9275-1757-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/78671.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
13. Шакин, В. Н. Основы работы с математическим пакетом Matlab : учебное пособие / В. Н. Шакин, Т. И. Семенова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 132 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92434.html> (дата обращения: 25.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
14. Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB: учебное пособие / Плохотников К.Э., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 1114 с. (Высшее образование)ISBN 978-5-16-106605-8 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/966050> (дата обращения: 25.11.2020). – Режим доступа: по подписке.
15. Кошкидько, В. Г. Основы программирования в системе MATLAB: Учебное пособие / Кошкидько В.Г., Панычев А.И. - Таганрог:Южный федеральный университет, 2016. - 84 с.: ISBN 978-5-9275-2048-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991834> (дата обращения: 25.11.2020). – Режим доступа: по подписке.
16. Гаврилов, А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.П. Барметов, А.А. Хвостов; под редакцией С.Г. Тихомиров. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50645.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
17. Рыбак, Л.А. Теория автоматического управления. Часть I. Непрерывные системы: учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 121 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28400.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
18. Рыбак, Л.А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы: учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28401.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics): учебное пособие для высших учебных заведений / В.М. Мусалимов, Г.Б. Заморуев, И.И. Калапышина [и др.]. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013. — 115 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68668.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
20. Щетинин, Ю.И. Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB: учебное пособие / Ю. И. Щетинин. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 115 с. — ISBN 978-5-7782-1807-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/44896.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ

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»

М.Ю. Самойлов

ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Целью изучения дисциплины «Основы мехатроники» является изложение основ подходов, терминологии принятой в мехатронике, структуры и видов мехатронных систем, методов их построения и управления.

Задачами дисциплины «Основы мехатроники» является обеспечение освоения информации о принятой в мехатронике терминологии, понятиях и определениях, дать представление о структуре и видах мехатронных систем, методах построения мехатронных модулей и их компонентах, о датчиках координат движения и технологических параметров.

Лабораторная работа 1

Сборка, программирование и пуско-наладка станции MPS Distributing по предложенному алгоритму.

Результатом будет собранная станция с работающим алгоритмом. Проверка осуществляется при помощи стандартов, разработанных World Skills.

Лабораторная работа 2

Сборка, программирование и пуско-наладка станции MPS Distributing по предложенному алгоритму. Техническое обслуживание станции.

Результатом будет собранная станция с работающим алгоритмом. Проверка осуществляется при помощи стандартов, разработанных World Skills.

Лабораторная работа 3

Сборка, программирование и пуско-наладка станции MPS Distributing по предложенному алгоритму. Техническое обслуживание станции. Световая индикация.

Результатом будет собранная станция с работающим алгоритмом. Проверка осуществляется при помощи стандартов, разработанных World Skills.

Лабораторная работа 4

Сборка, программирование и пуско-наладка станции MPS Separating по предложенному алгоритму.

Результатом будет собранная станция с работающим алгоритмом. Проверка осуществляется при помощи стандартов, разработанных World Skills.

Лабораторная работа 5

Сборка, программирование и пуско-наладка станции MPS Processing по предложенному алгоритму.

Результатом будет собранная станция с работающим алгоритмом. Проверка осуществляется при помощи стандартов, разработанных World Skills.

Лабораторная работа 6

Сборка, программирование и пуско-наладка станции MPS Processing по предложенному алгоритму. Техническое обслуживание станции. Световая индикация.

Результатом будет собранная станция с работающим алгоритмом. Проверка осуществляется при помощи стандартов, разработанных World Skills.

Лабораторная работа 7

Сборка, программирование и пуско-наладка станции MPS Handling по предложенному алгоритму.

Результатом будет собранная станция с работающим алгоритмом. Проверка осуществляется при помощи стандартов, разработанных World Skills.

Лабораторная работа 8

Сборка, программирование и пуско-наладка станции MPS Handling по предложенному алгоритму. Техническое обслуживание станции. Световая индикация.

Результатом будет собранная станция с работающим алгоритмом. Проверка осуществляется при помощи стандартов, разработанных World Skills.

Лабораторная работа 9

Сборка, программирование и пуско-наладка станции MPS buffer вместе с MPS Separating по предложенному алгоритму.

Результатом будет собранная станция с работающим алгоритмом. Проверка осуществляется при помощи стандартов, разработанных World Skills.

Список литературы

1. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-4497-0063-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86501.html> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Москвичев, А. А. Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов : учебное пособие / А.А. Москвичев, А.Р. Кварталов, Б.В. Устинов. — М. : ФОРУМ : ИНФРАМ, 2019 . — 176 с. — (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-969-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/980119> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Сторожев, В. В. Системотехника и мехатроника технологических машин и оборудования / Сторожев В.В., Феоктистов Н.А. - Москва :Дашков и К, 2018. - 412 с.: ISBN 978-5-394-02468-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/513143> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

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

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

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

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

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.

Лабораторная работа 1.

Цель работы: Изучение методики создания проектов и чертежей.

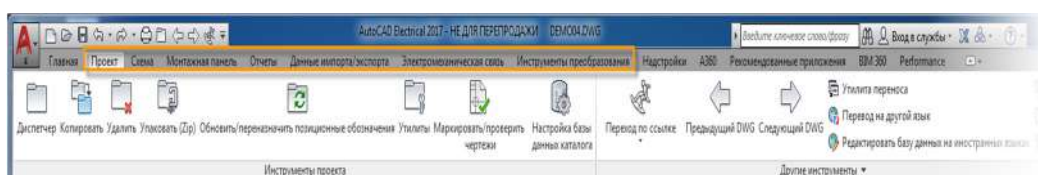
В процессе выполнения лабораторной работы студенты должны освоить методики:

- Создание и открытие проектов, управление параметрами проекта.
- Создание чертежей, добавление чертежей в проект и управление параметрами чертежа.

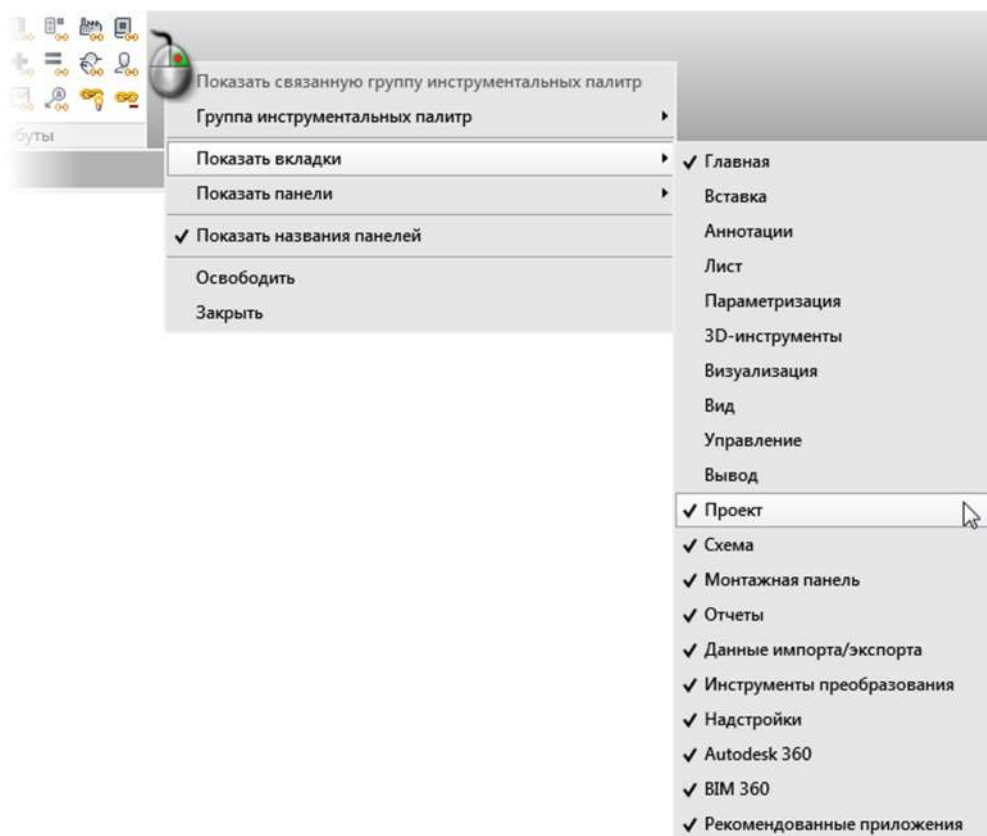
Основы

Обзор основных принципов работы в AutoCAD Electrical toolset.

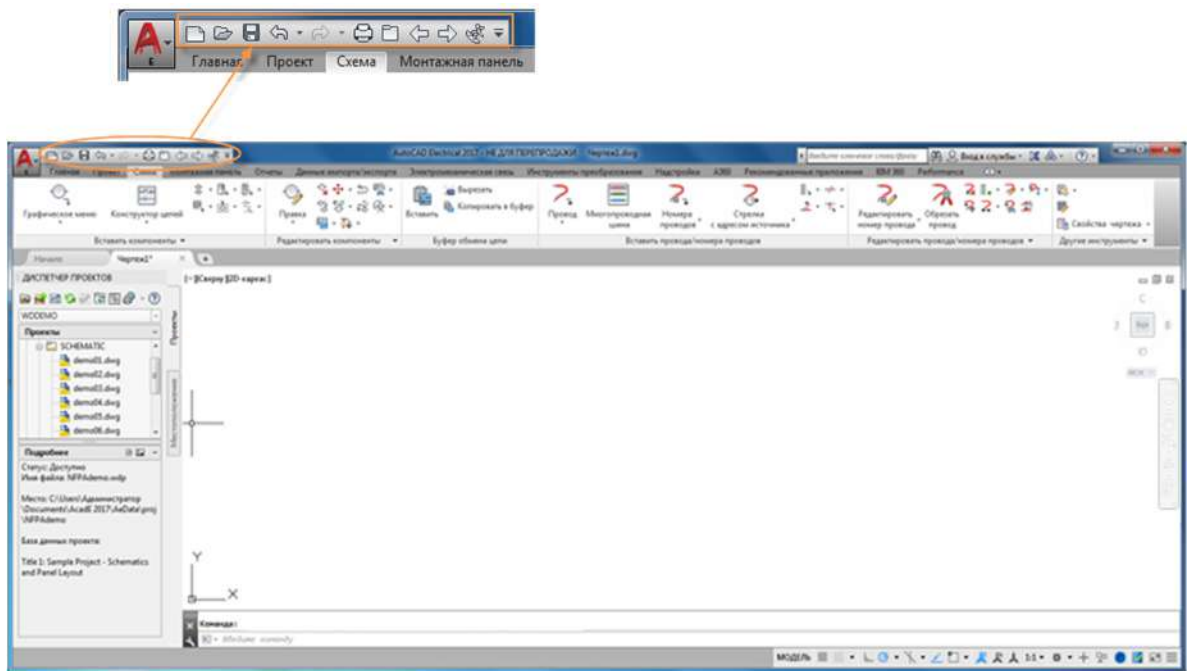
В AutoCAD Electrical toolset имеется стандартная лента с вкладками, расположенная над областью чертежа. Помимо вкладок, доступных только в AutoCAD Electrical toolset, на ленте также отображаются вкладки, доступные в базовом приложении AutoCAD.




Щелкните область вкладок правой кнопкой мыши и выберите вкладки, которые необходимо отобразить или скрыть.



Все функции, описанные в данном руководстве, можно вызвать с помощью ленты. Кроме того, на панели быстрого доступа, показанной на иллюстрации, содержатся некоторые навигационные команды, используемые в AutoCAD Electrical toolset.



Прим.:  Убедитесь в том, что текущим рабочим пространством является "AcadE и 2D рисование и аннотации".

Отслеживающее меню

Отслеживающее меню представляет собой радиальное контекстное меню. Наведите курсор на объект электрической системы и щелкните правой кнопкой мыши. Доступные параметры в меню зависят от типа объекта, на который наведен курсор.

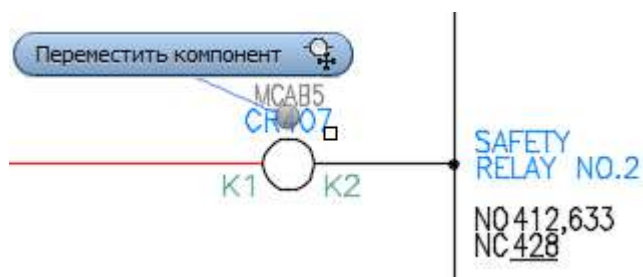




Щелкните параметр для выполнения команды.

Изучив расположение всех параметров, можно попробовать запустить команду с помощью жеста.

- Расположив курсор над объектом электрической схемы, затем нажмите и удерживайте нажатой правую кнопку мыши.
- Сразу же переместите курсор в направлении требуемого элемента меню.
- Отпустите кнопку мыши для выбора и выполнения команды, соответствующей направлению движения курсора.

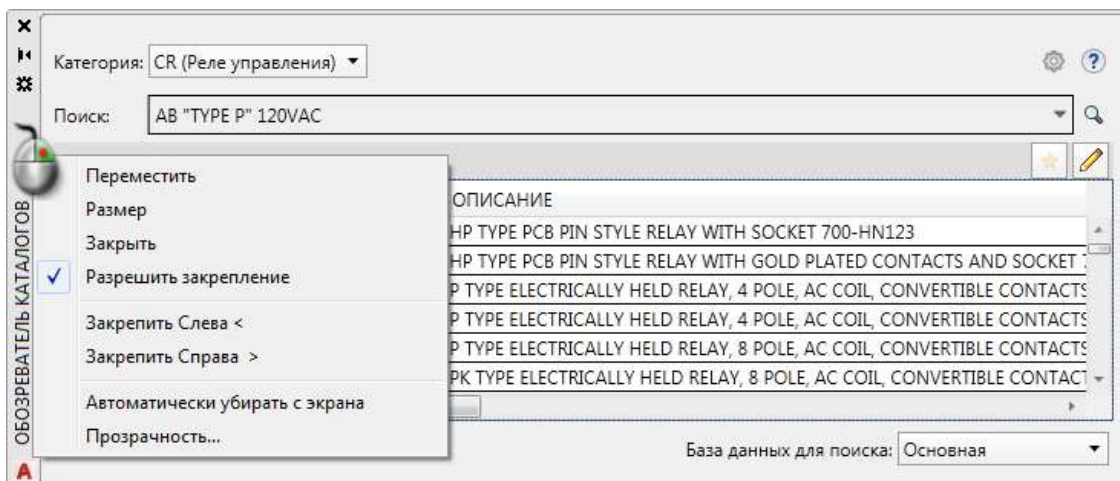


Прим.: Если курсор наведен на пустое пространство или объект, созданный не в AutoCAD Electrical toolset, открывается стандартное линейное контекстное меню.

Палитры

В AutoCAD Electrical toolset палитры используются для управления проектами и для работы с базой данных каталога. Палитра может оставаться на экране во время использования других команд. Таким образом, палитра доступна в любой момент.


Палитру можно закрепить, можно изменить ее размер и настроить ее автоматическое скрывание, чтобы таким образом контролировать степень использования палитрой области экрана. Если настроено автоматическое скрывание, палитра автоматически открывается при наведении на нее курсора.



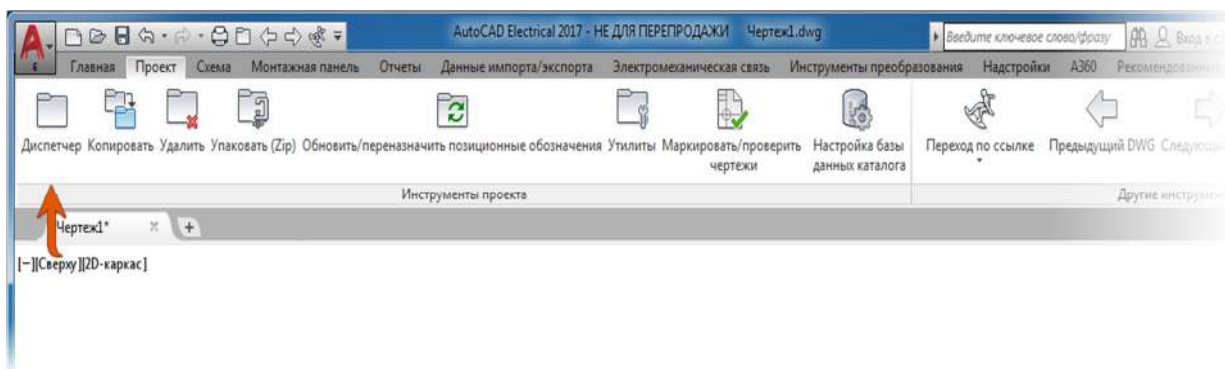
Проекты

Создание и открытие проектов, управление параметрами проекта.

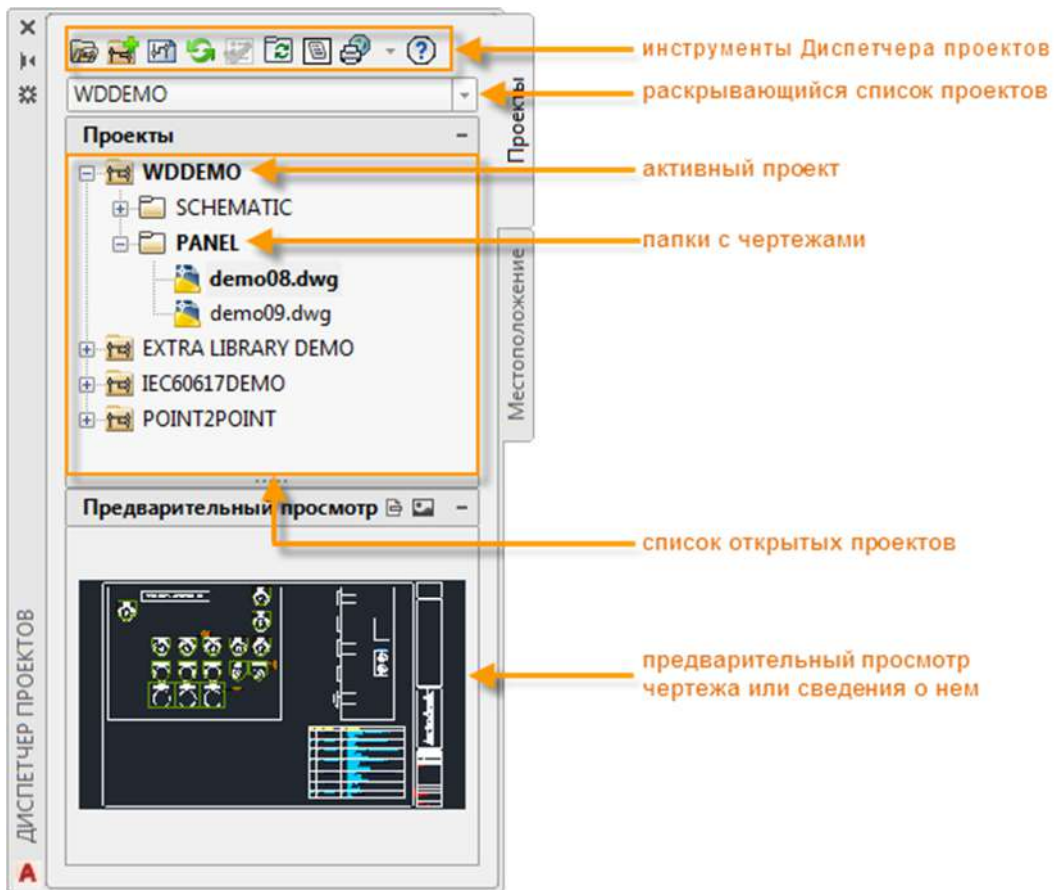
Работа в AutoCAD Electrical toolset ведется на основе проектов. Проектом называется набор взаимосвязанных чертежей. Вся информация по проекту, включая входящие в него чертежи, сохраняется в файле проекта с расширением WDP.

Диспетчер проектов представляет собой инструмент для работы с проектами и чертежами, входящими в проект.  найти

Прим.: При просмотре этого раздела в обозревателе справки AutoCAD Electrical toolset можно щелкнуть этот значок или ссылку поиска рядом с ним. Появляется стрелка, указывающая на команду на ленте.

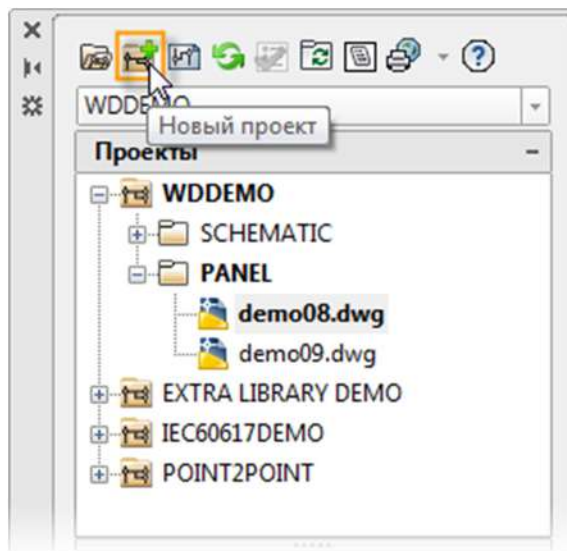


Это палитра, благодаря которой диспетчер остается на экране даже во время использования других команд. Палитру можно закрепить, изменить ее размер, а также установить автоматическое скрывание с экрана.



В Диспетчере проектов можно открыть любое количество проектов, однако активным может быть только один проект. С помощью функций в рамках проекта обрабатываются только чертежи из активного проекта.

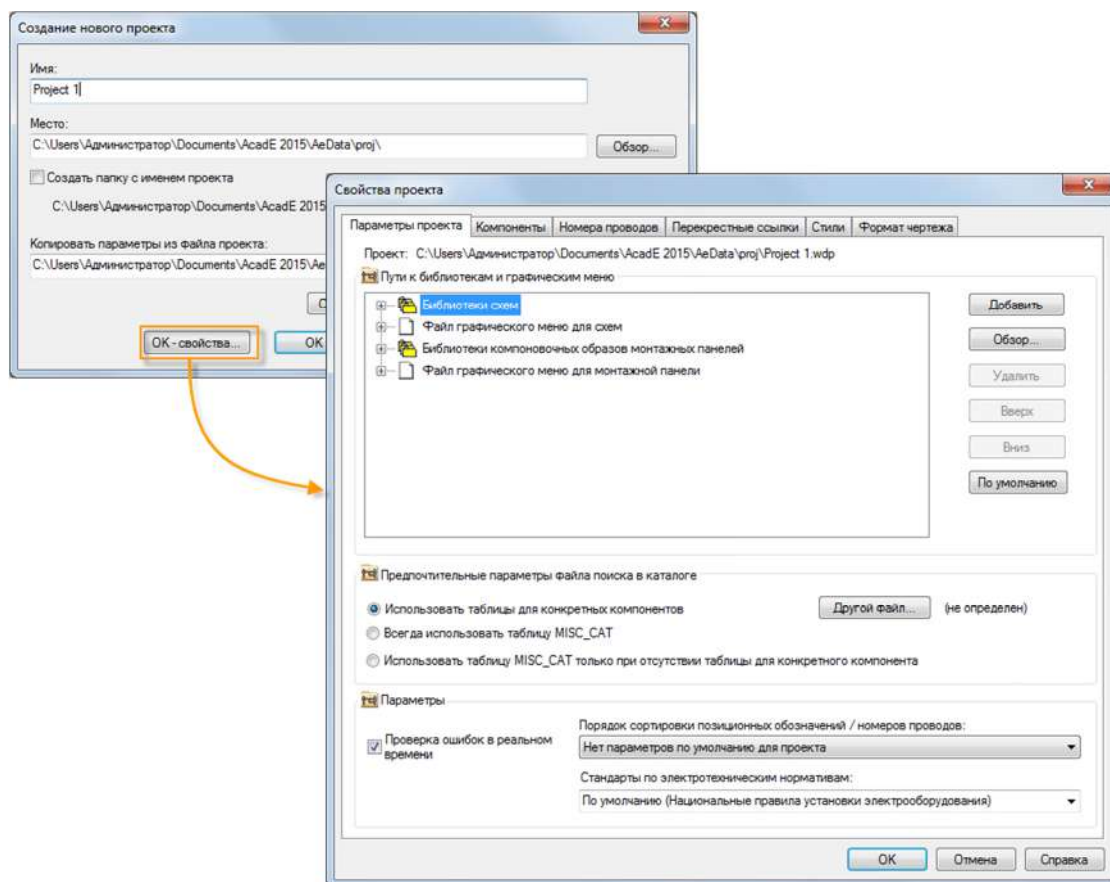
Создание проекта



Файл проекта (WDP) создается в указанной папке, содержащей описания и параметры проекта. Новый проект становится активным. Теперь можно добавить чертежи в проект.

Свойства проекта

Свойства проекта (например, пути библиотек, формат чертежа и стиль ссылок) можно определить, как при создании нового проекта, так и позже в любой момент времени.



Существует два типа свойств проекта.



Свойства, сохраняемые в файле проекта в качестве параметров чертежа по умолчанию. Эти свойства имеют соответствующие свойства чертежа, которые управляют функциями.

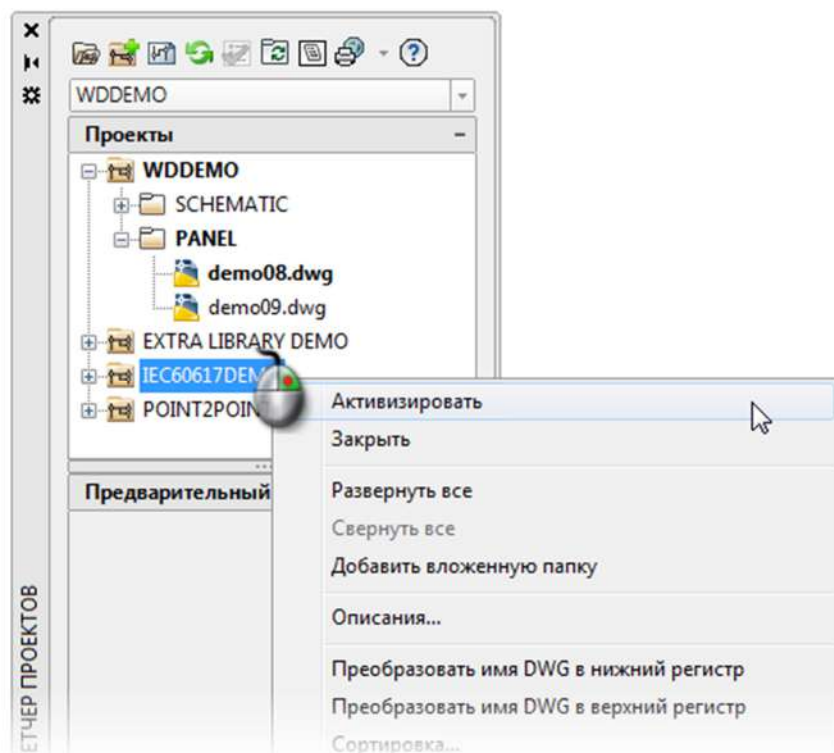


Свойства, сохраняемые в файле проекта в качестве параметров проекта. Они включают соответствующие свойства чертежа, с их помощью выполняется управление функциями для всего проекта.

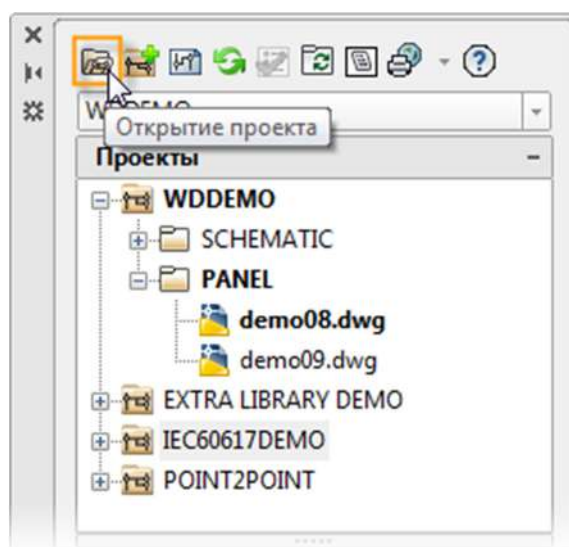
Активизация проекта

Существует несколько способов активации проекта.

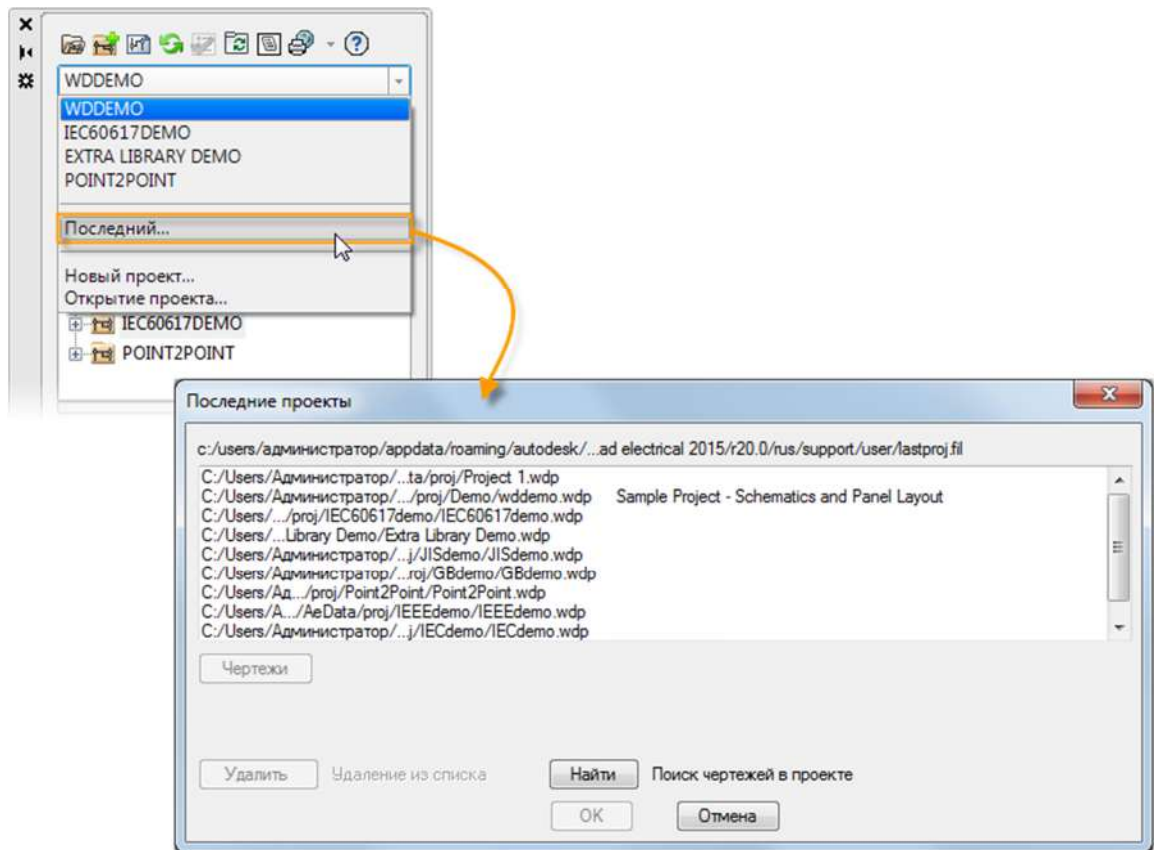
Активировать из списка открытых проектов.



Перейти к файлу WDP проекта.



Выбрать из списка последних проектов.



Открытый проект добавляется в список проектов в Диспетчере проектов и становится активным.

Копирование проекта

Начните работу над новым проектом, скопировав существующий проект.  найти

Копирование проекта позволяет повторно использовать:

свойства проекта;

чертежи в рамках проекта (необязательно);

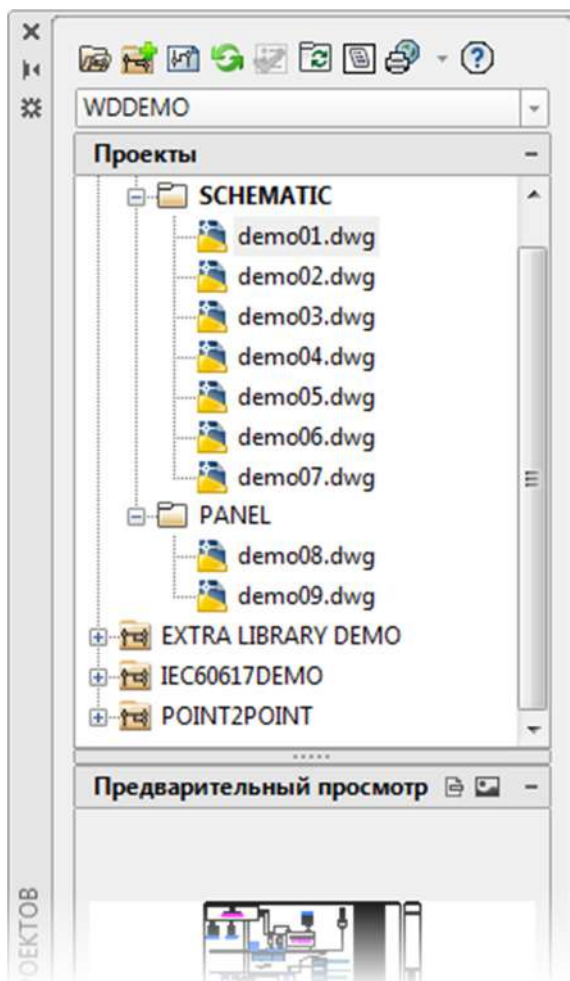
вспомогательные файлы проекта (необязательно).

Чертежи

Создание чертежей, добавление чертежей в проект и управление параметрами чертежа.

Для создания и добавления чертежей в проект используйте Диспетчер

проектов.  найти

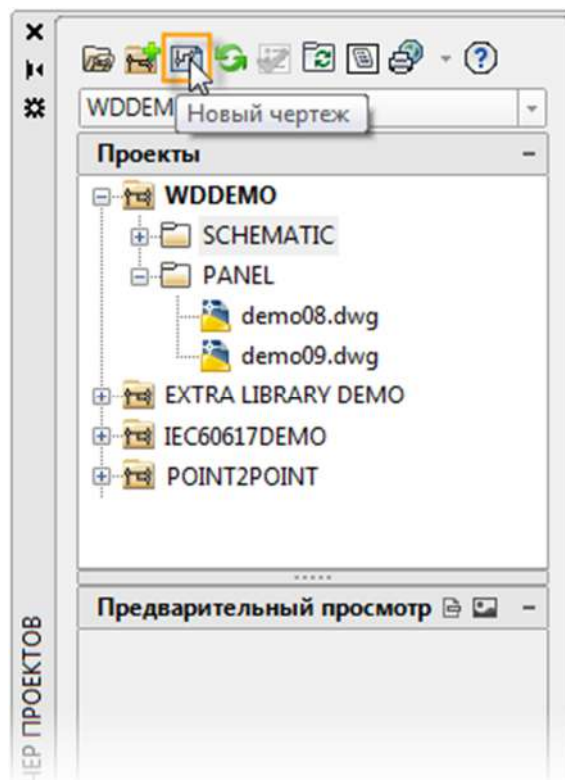


Порядок чертежей определяет порядок обработки при выполнении операций в рамках проекта. Чтобы изменить порядок чертежей, перетаскивайте их в рамках проекта. Также в рамках проекта можно добавлять папки для организации чертежей.

Прим.: Структура папок сохраняется в файле проекта (WDP) и не влияет на фактическое расположение чертежей.

Создание чертежа

Для создания чертежа используйте инструмент "Новый чертеж". При создании чертежа в Диспетчере проектов чертеж добавляется в активный проект в конец списка чертежей. Перетащите чертежи, чтобы изменить их порядок.



Можно задать имя шаблона чертежа в диалоговом окне "Создание нового чертежа". Шаблон чертежа может содержать свойства чертежа электрических цепей, определенные слои проводов (будут описаны позже), систему координат (например, многозвенные цепи или сетка XY) и основную надпись.

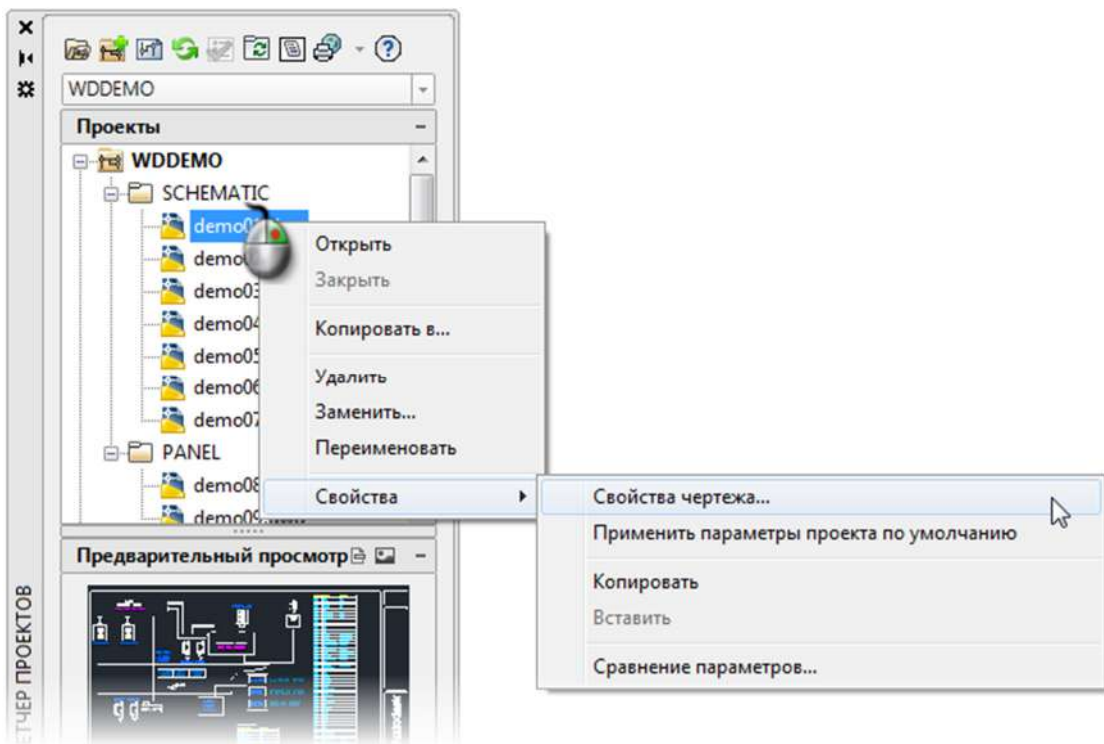
Свойства чертежа

Свойства чертежа определяют многие из функций AutoCAD Electrical toolset. Среди них:

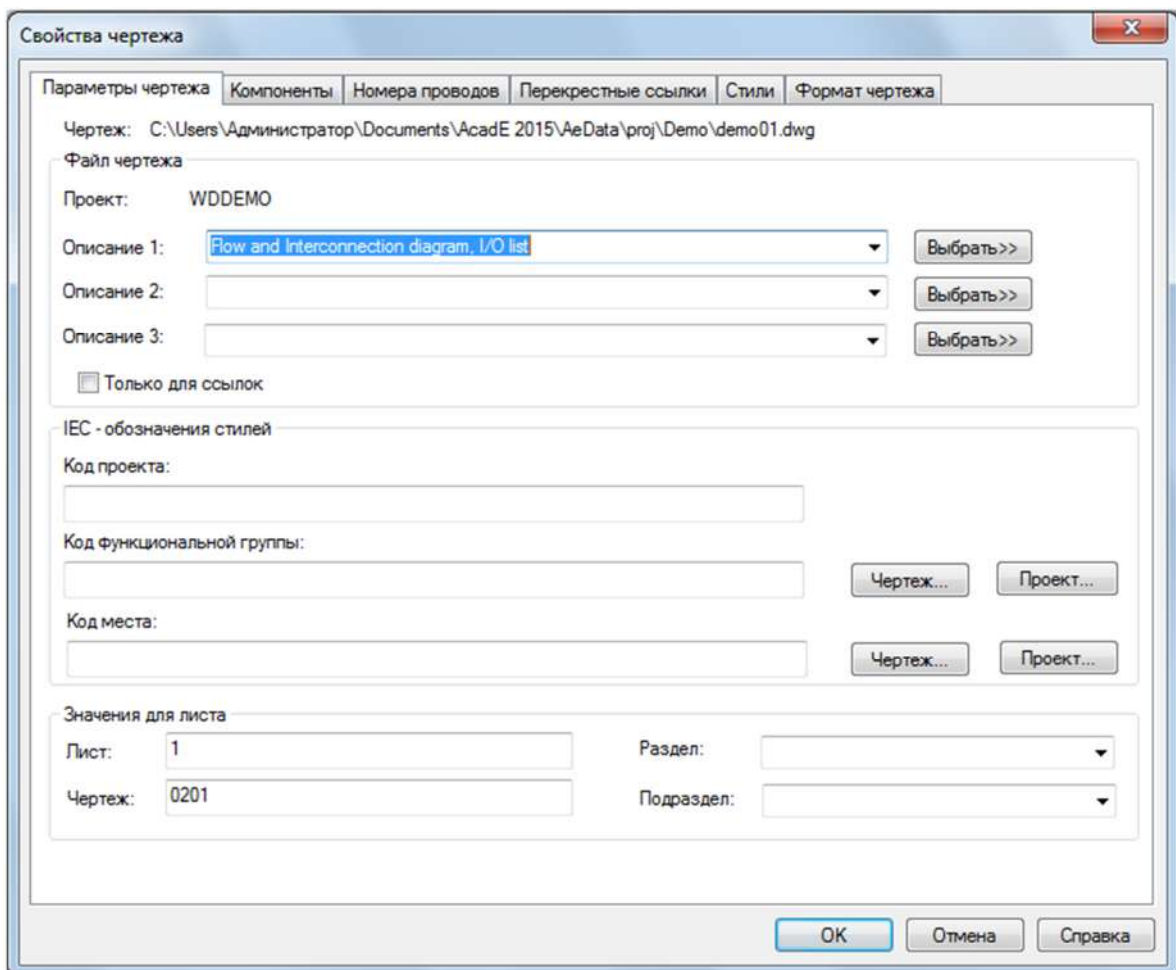
- Значения чертежа: лист, функциональная группа, место
- Система координат: многозвенная цепь, сетка XY или зоны по оси X
- Формат: позиционное обозначение компонентов, номер провода, перекрестная ссылка
- Стил: модули ПЛК, пересечение проводов, соединение проводов
- Слои: атрибуты и графика компонентов, провода

Если при создании чертежа используется шаблон чертежа, шаблон может иметь стандартные свойства чертежа. Если шаблон не используется, то свойства чертежа наследуются из значений чертежа по умолчанию, заданных для проекта. Нажмите кнопку "ОК — свойства" в диалоговом окне "Создание чертежа", чтобы переопределить свойства чертежа по умолчанию при создании нового чертежа.

Свойства чертежа можно изменить позднее, но может потребоваться запуск нескольких команд для обновления компонентов, номеров проводов и т. д. Поэтому рекомендуется задать свойства чертежа перед вставкой многозвенных цепей, компонентов, модулей и проводов.

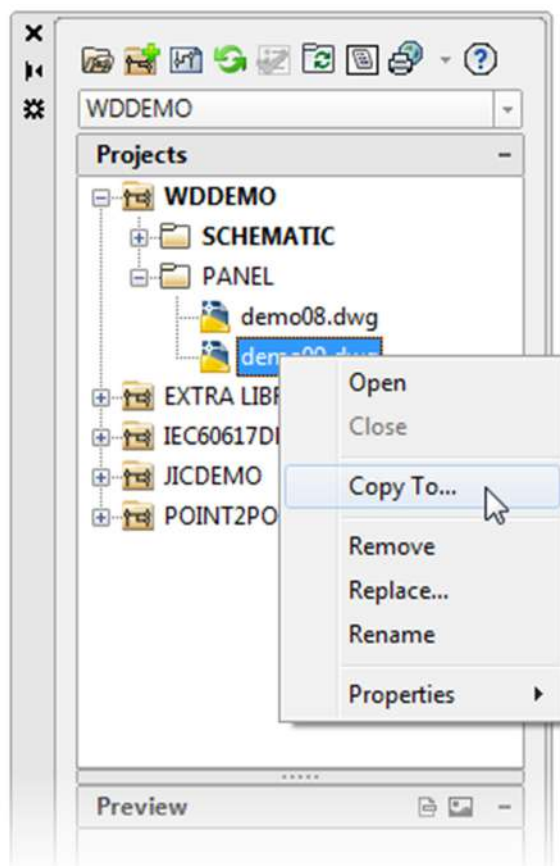


Для изменения каждого типа свойств используйте вкладки.



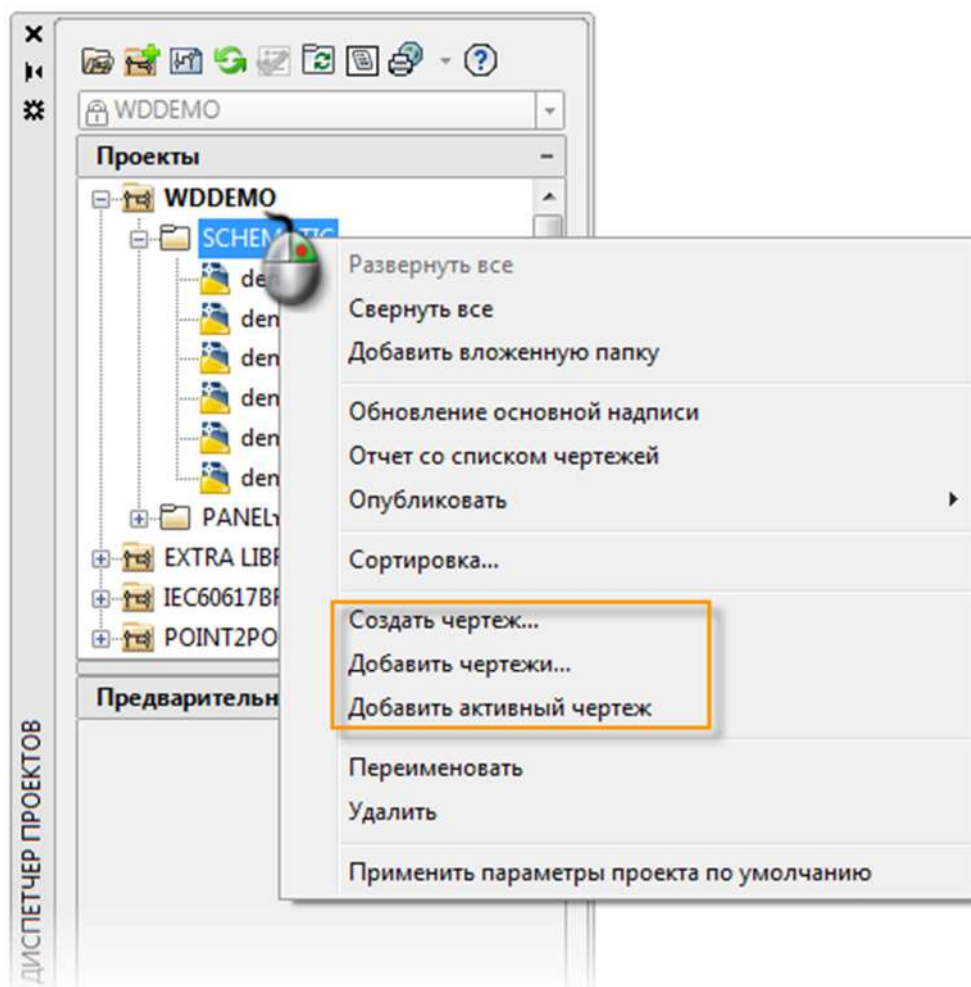
Копирование чертежа

С помощью Диспетчера проектов можно скопировать отдельный чертеж из любого открытого проекта и добавить его в активный проект.



Добавление чертежей

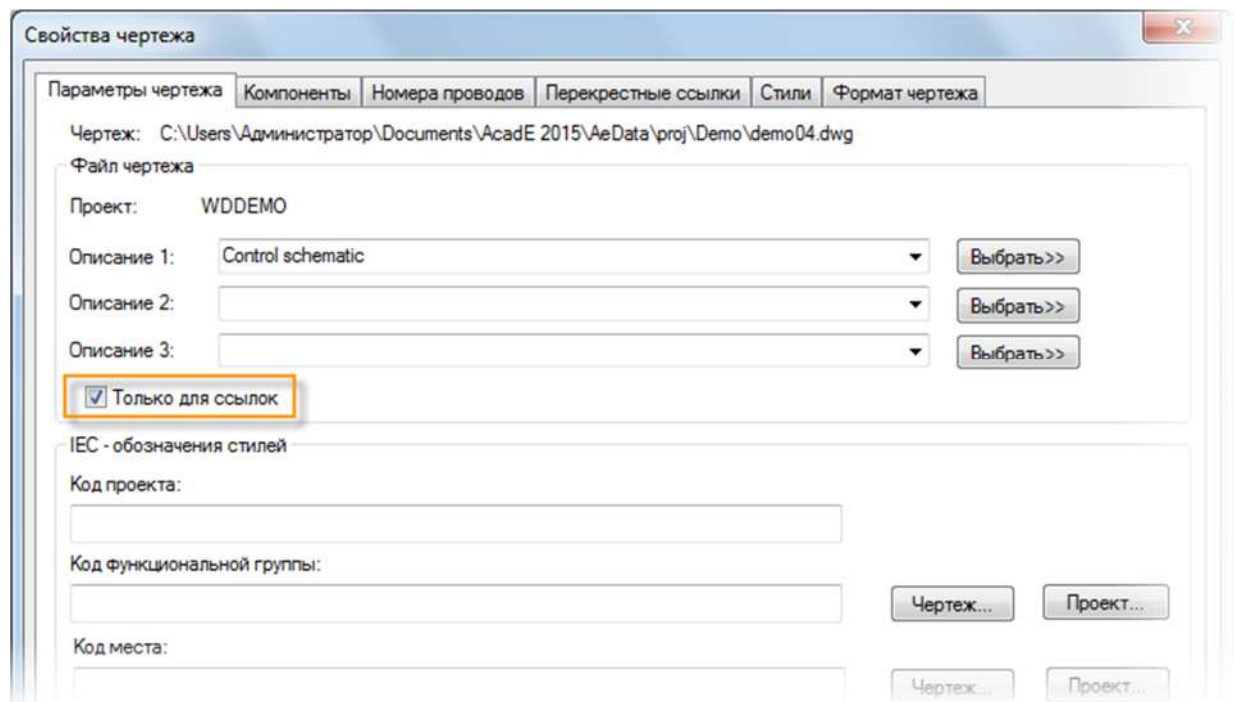
Существующие чертежи можно в любое время добавлять в активный проект. Эта функция полезна, если требуется повторное использование чертежей из предыдущего проекта. Чтобы добавить или создать чертежи в определенной папке, щелкните правой кнопкой мыши имя папки в Диспетчере проектов и выберите необходимое действие.



Свойства чертежа могут наследоваться от параметров чертежа по умолчанию, заданных для проекта. Используйте команду "Обновление/переназначение позиционных обозначений в масштабе проекта" (о ней пойдет речь позднее) для быстрого обновления ссылок на многозвенную цепь, переназначения позиционных обозначений компонентов и номеров проводов, обновления перекрестных ссылок и выполнения других операций.

Информационные чертежи


Возможно, имеются чертежи, являющиеся частью проекта, но которые не нужно обрабатывать при выполнении операций в рамках проекта. Возможно также, они не являются чертежами электрических систем, но необходимы для всего проекта. Можно установить эти чертежи как информационные в свойствах чертежа.



Информационные чертежи игнорируются операциями назначения позиционных обозначений, назначения перекрестных ссылок и формирования отчетов. Однако можно выбрать вариант их включения в обработку при печати проекта целиком и при обновлении основной надписи.

Штамп

При вставке файла DWG в качестве основной надписи на чертежах можно связать значения свойств проекта и чертежа с определенными атрибутами в основной надписи. Понадобится настройка соответствия между свойствами и атрибутами. С помощью команды "Настройка основной надписи" можно создавать и определять соответствие основной надписи. Соответствие может быть определено для конкретного проекта или

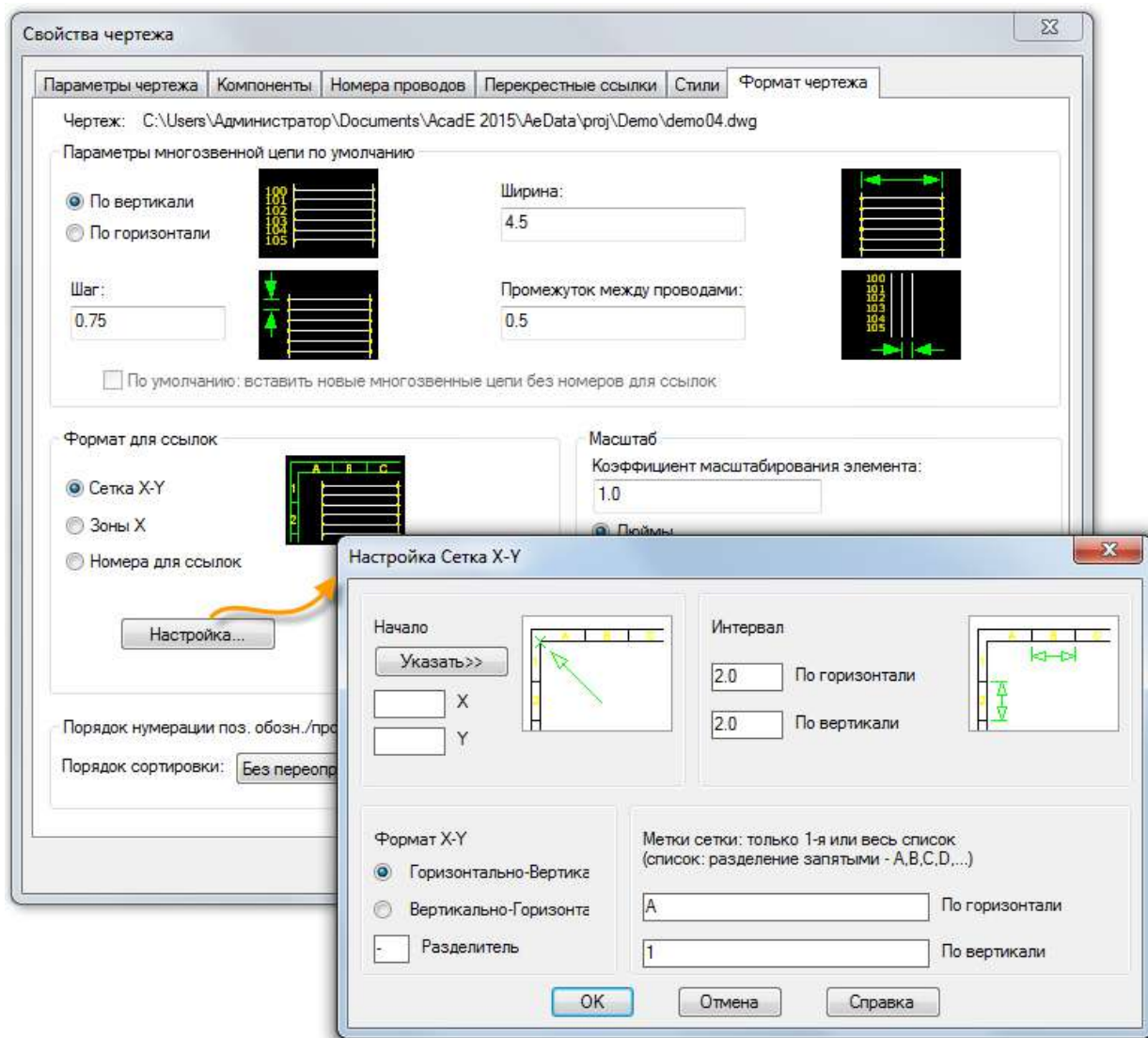
использоваться по умолчанию для всех проектов.  найти

Если основная надпись является частью шаблона чертежа, AutoCAD Electrical toolset автоматически обновит эти значения атрибутов при создании чертежа. Можно также использовать команду "Обновление основной надписи" для обновления основной надписи позже. Например, можно перенумеровать значения листов в проекте и обновить атрибуты, связанные с этим свойством.

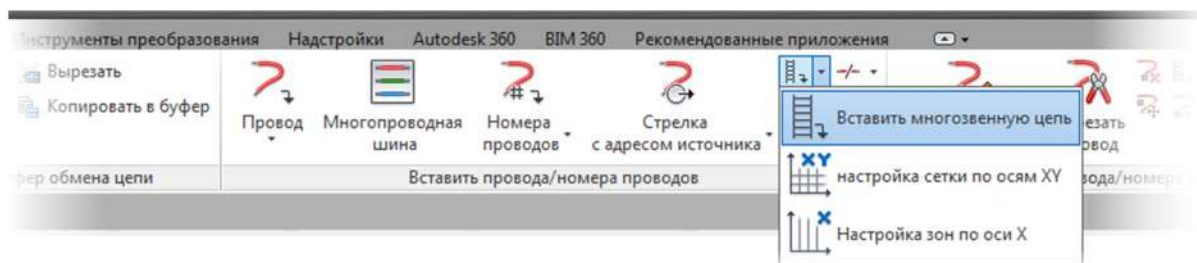
Система координат

Каждый чертеж схемы может иметь заданную для него систему координат; многозвенные цепи, сетку X-Y или зоны по оси X. Система координат используется для назначения уникальных позиционных обозначений компонентов схемы и уникальных номеров проводов (если не используется последовательное назначение позиционных обозначений). Система координат также используется для создания перекрестных ссылок, которые будут рассмотрены позже.

Выберите систему координат в окне "Свойства чертежа" ➤ на вкладке "Формат чертежа" ➤ в разделе "Формат для ссылок". Используйте кнопку "Установка", чтобы указать особенности выбранного типа ссылки.



После задания формата системы координат можно вставить многозвенную цепь, сетку X-Y или зону по оси X в чертеж. Найдите команды на вкладке "Схема" ➤ панели "Вставить провода/номера проводов".



Чтобы сэкономить время, можно задать и вставить систему координат в шаблон чертежа.

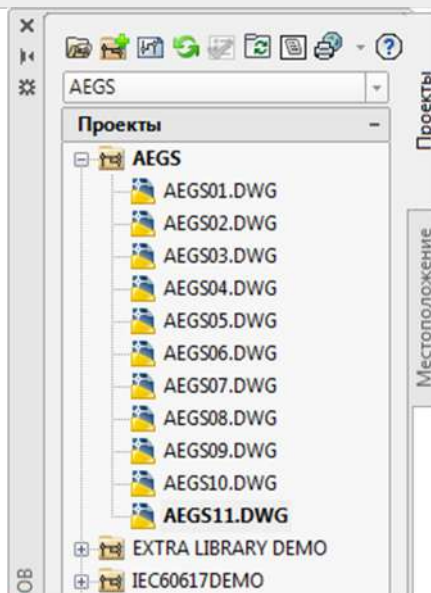
Задания.

Вариант	Задания
1	1, 2
2	1, 3, 4
3	1, 5

Задание 1. Проекты

Создайте проект и добавьте чертежи в Диспетчер проектов.

Время выполнения	10 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Projects в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 2. Основная надпись

Создайте основную надпись и используйте файл WDT и атрибут WD_TV для сопоставления проекта AutoCAD Electrical toolset и значений чертежа с атрибутами в основной надписи.

Время выполнения	40 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs>Title Block

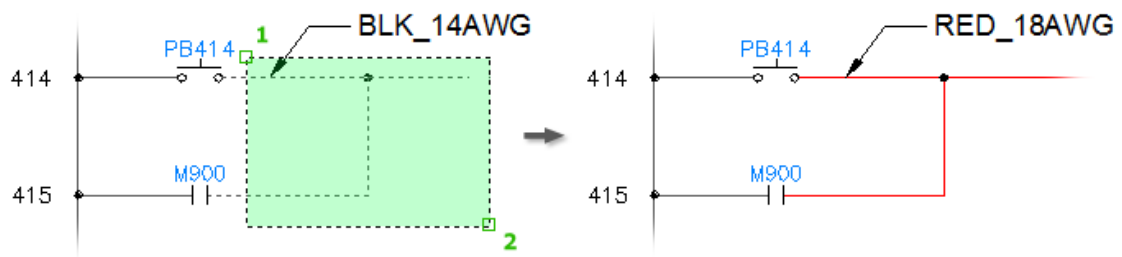
	<p>в папку</p> <p>Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs</p>
	<p>Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.</p>

NO.	DATE	REVISION	BY
DWG TITLE			
Tutorial Project AutoCAD Electrical Title Block Exercise			
ENGINEER		CHECKED BY	
JOB NO Job #01000		DRAWN BY Joe	
SCALE		DATE	
DWG NO			
0211			
SHEET NO			
11 <i>OF</i> 11			

Задание 3. Слои проводов

Создайте и измените слои проводов.

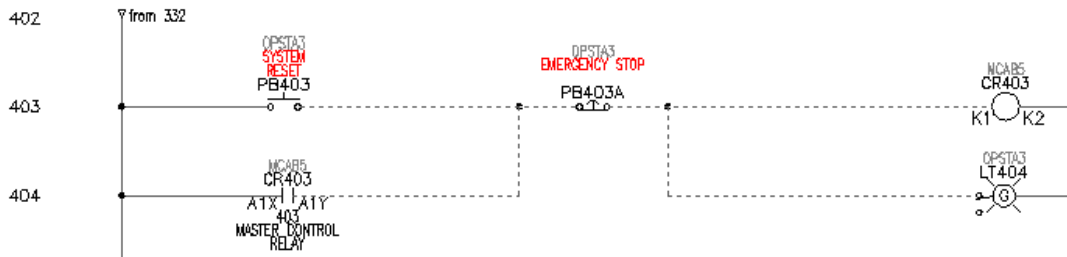
Время выполнения	10 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Wire layers в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 4. Проводные соединения

Вставьте и измените провода и многозвенные цепи.

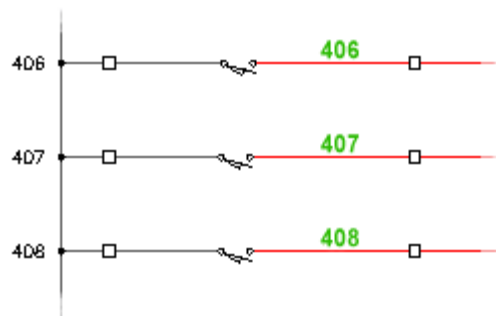
Время выполнения	20 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Wiring в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 5. Номера проводов

Вставка номеров проводов и стрелок цепей.

Время выполнения	45 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Wire numbers в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Лабораторная работа 2.

Цель работы: Изучение процедуры создания, редактирования и верификации принципиальных электрических схем в редакторе на основе созданных и имеющихся компонентных баз

В процессе выполнения лабораторной работы студенты должны освоить методики:

- Вставка компонентов схемы, модулей ПЛК, а также вставлять и копировать цепи.
- Вставка одиночных и многоуровневых клемм.
- Вставка проводов, номеров проводов и стрелок цепей.

Компоненты схемы

Можно вставлять компоненты схемы, создавать модули ПЛК, а также вставлять и копировать цепи.

Сетка и привязка

При вставке компонентов рекомендуется использовать линии сетки и точки привязки к сетке.

- СЕТКА: задание шага сетки
- ШАГ: интервал привязки
- F7: включение/выключение отображения сетки
- F9: включение/выключение привязки к сетке

Стандарты библиотечных графических образов схем

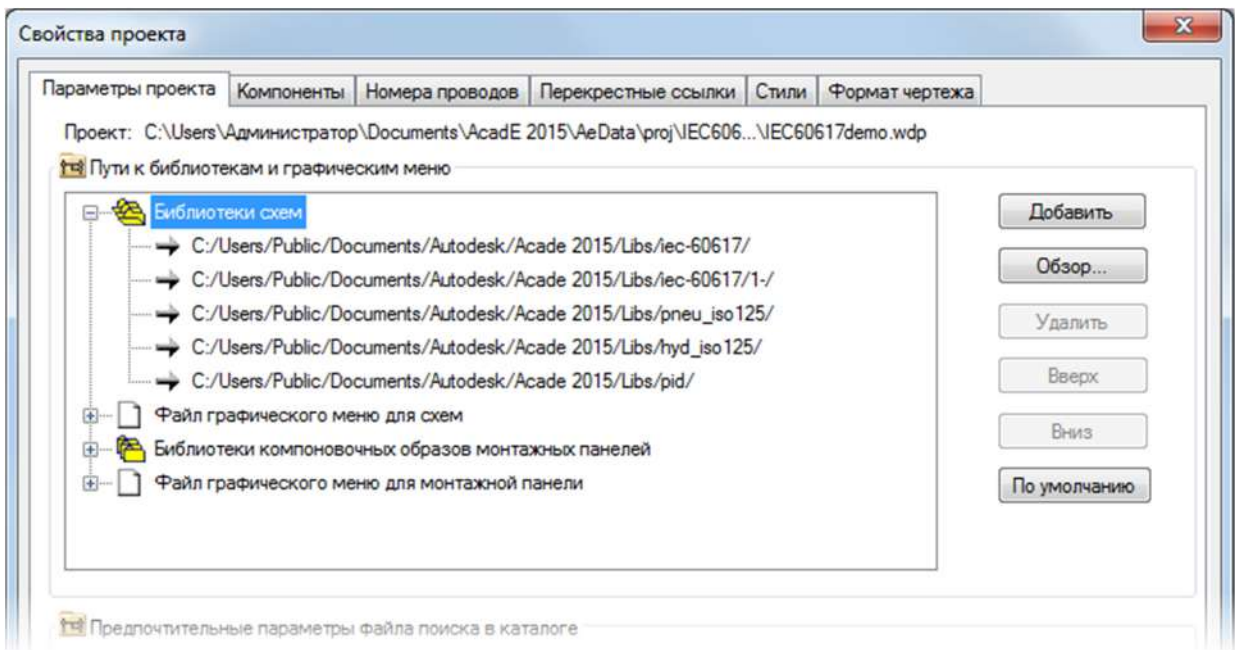
В AutoCAD Electrical toolset содержатся наборы библиотечных графических образов, соответствующих следующим стандартам:

- IEEE 315/315A;
- IEC-60617.
- NFPA

Библиотечные символы IEEE и IEC являются метрическими. Чтобы изменить масштаб графических образов для соответствия британским единицам, используйте утилиту "Изменение графических образов из библиотеки". Символы библиотеки NFPA измеряются в дюймах.


Стандарт ICS больше не обновляется: он включен в состав стандартов NFPA 79. Стандарт NFPA устанавливает, что графические образы библиотеки соответствуют стандарту IEEE 315/315A. В AutoCAD Electrical toolset по-прежнему включены библиотеки графических образов ICS и IEC предыдущих версий для поддержки устаревших версий.

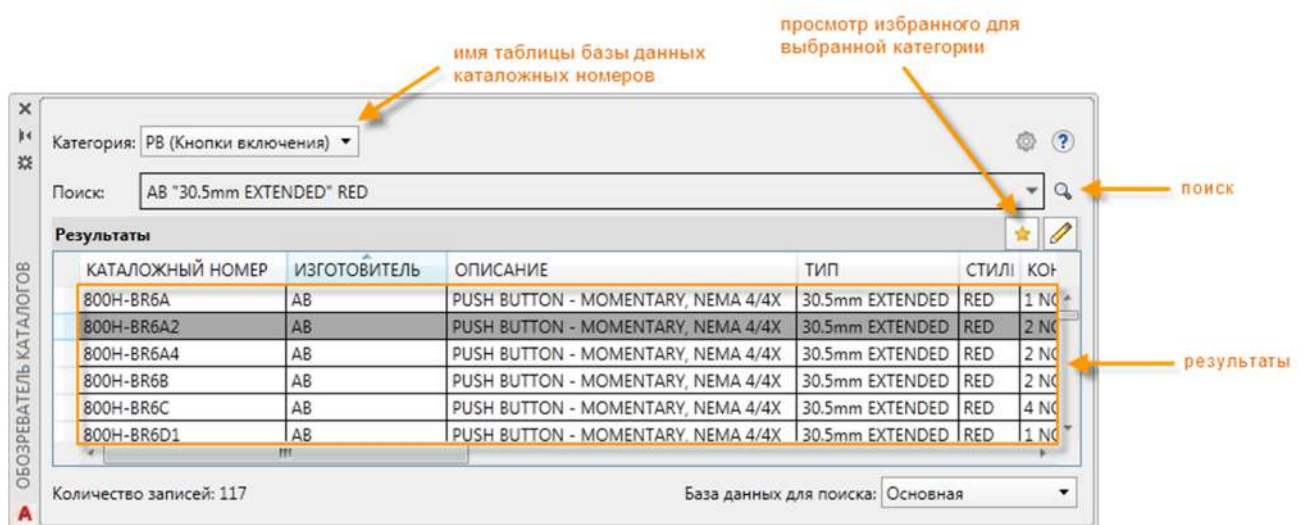
Для определения пути к набору библиотечных графических образов, которые необходимо использовать для конкретного проекта, используйте вкладку "Параметры проекта" в диалоговом окне "Свойства проекта".



Вставка компонента из базы данных каталога

При наличии списка компонентов для проекта и известных номеров деталей можно вставить компонент, выбрав его из базы данных каталога. Для вставки компонента из

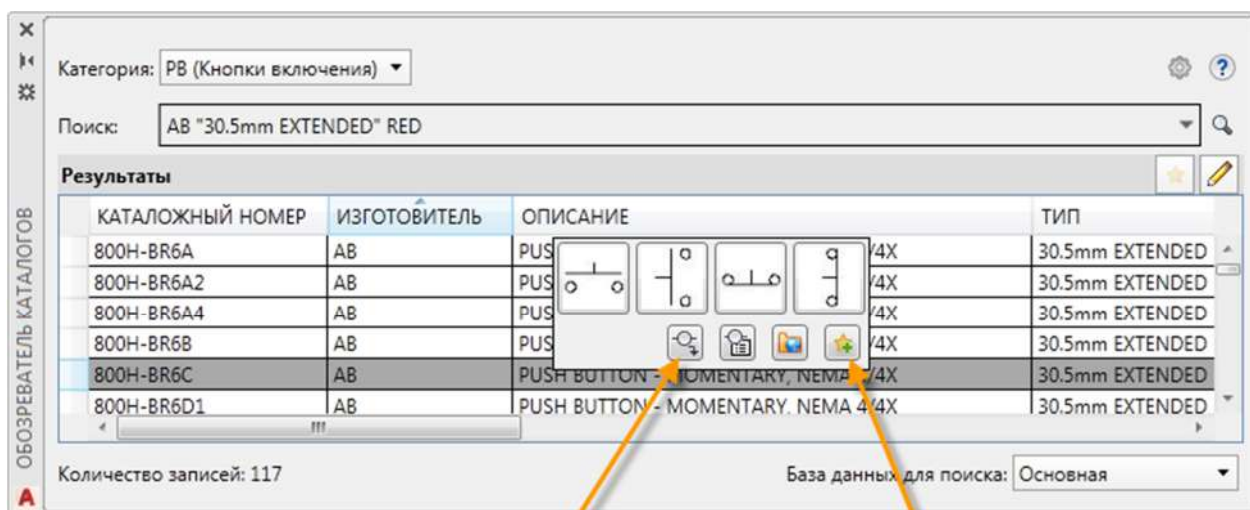
базы данных каталога можно использовать палитру обозревателя каталогов.  найти



Можно использовать команду "Поиск" для поиска в каталоге. Поисковые значения сохраняются, благодаря чему их можно использовать снова, выбрав в раскрывающемся меню поиска.



Информация из каталога автоматически добавляется в графический образ. В дальнейшем изменения графического образа можно продолжить в диалоговом окне, которое появляется сразу после вставки образа.



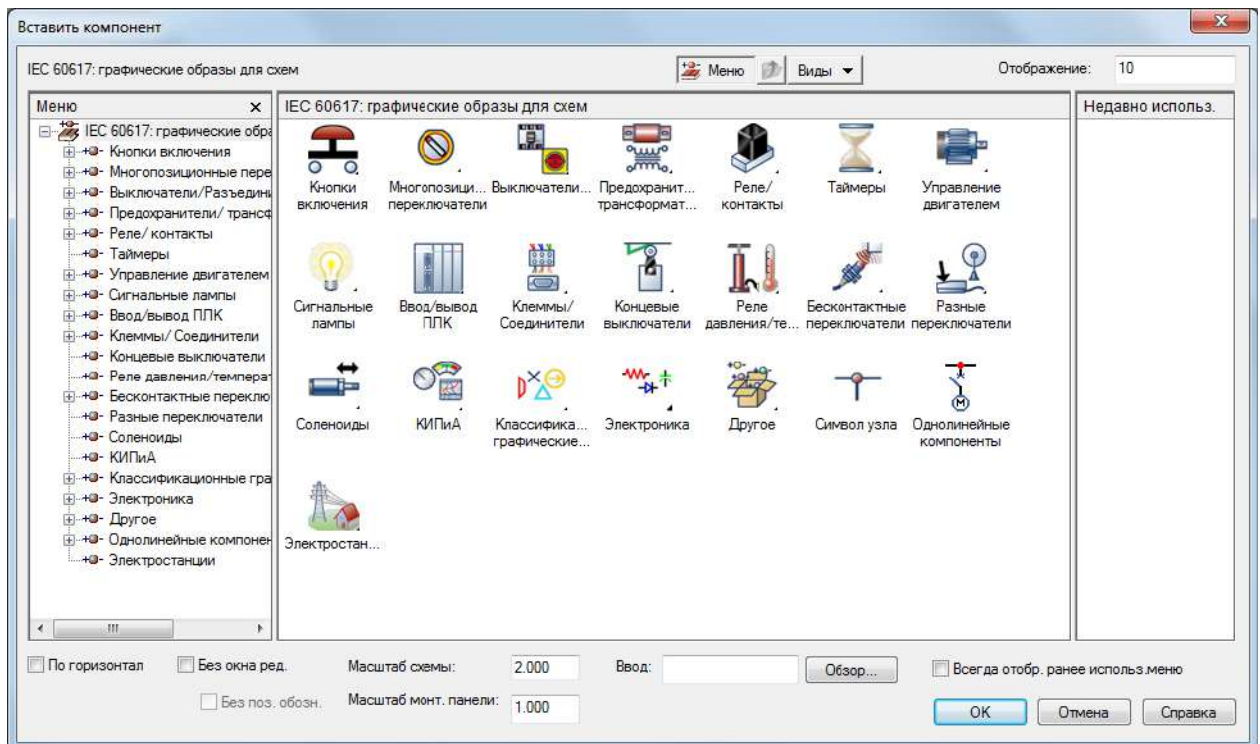
запуск графического меню

добавление в избранное

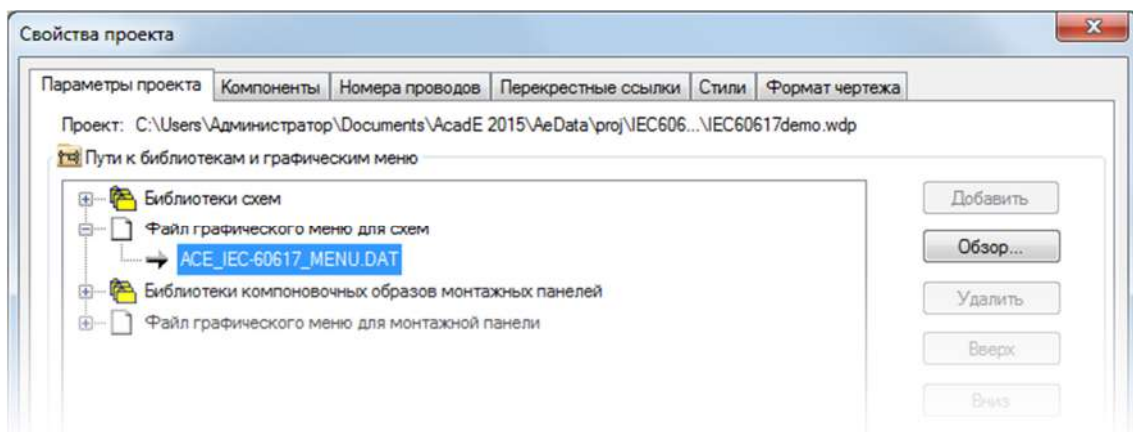
Если необходимый графический образ еще не связан с номером по каталогу, для его вставки можно открыть графическое меню непосредственно из обозревателя каталогов. С этого момента графический образ будет связан с данным номером по каталогу. Если это значение по каталогу планируется использовать часто, добавьте его в избранные.

Вставка компонента из графического меню

С помощью графического меню можно вставить образ, выбрав его тип, например, кнопку включения "ЗАМЫКАЮЩИЙ" или 3-позиционный переключатель. Затем к вставленному графическому образу можно добавить аннотацию, содержащую описания, информацию из каталога и т. д.

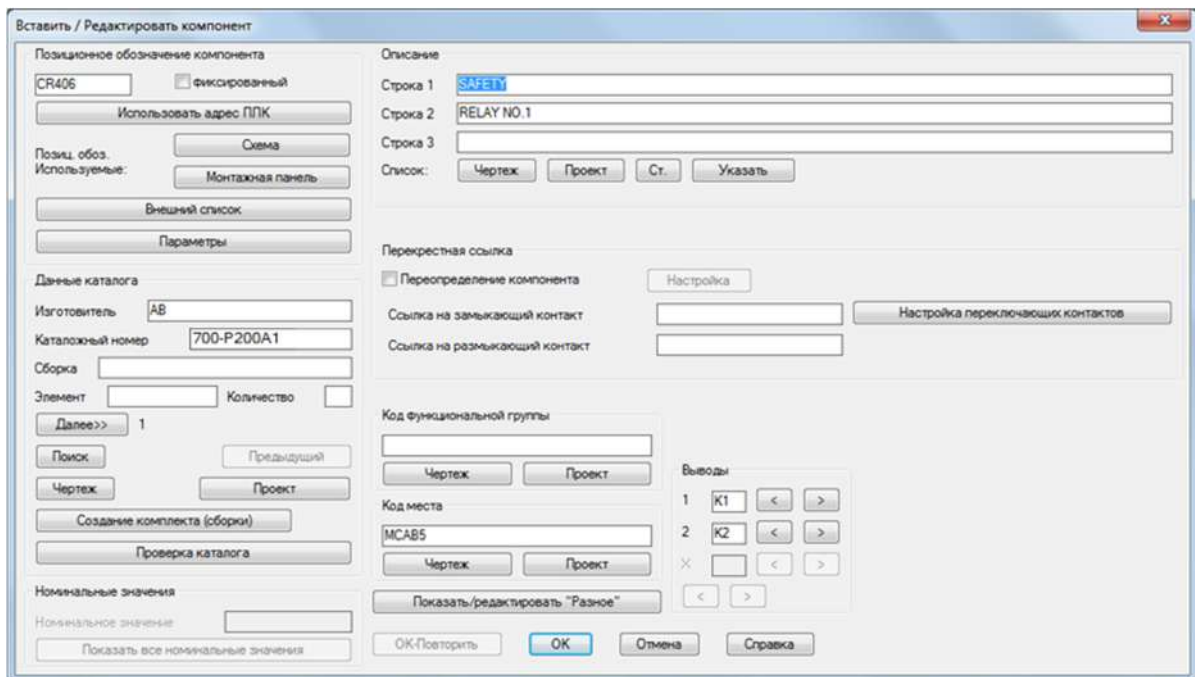


Для различных наборов библиотек существуют различные графические меню. Задать графическое меню, которое требуется использовать для конкретного проекта, можно на вкладке "Параметры проекта" в диалоговом окне "Свойства проекта".



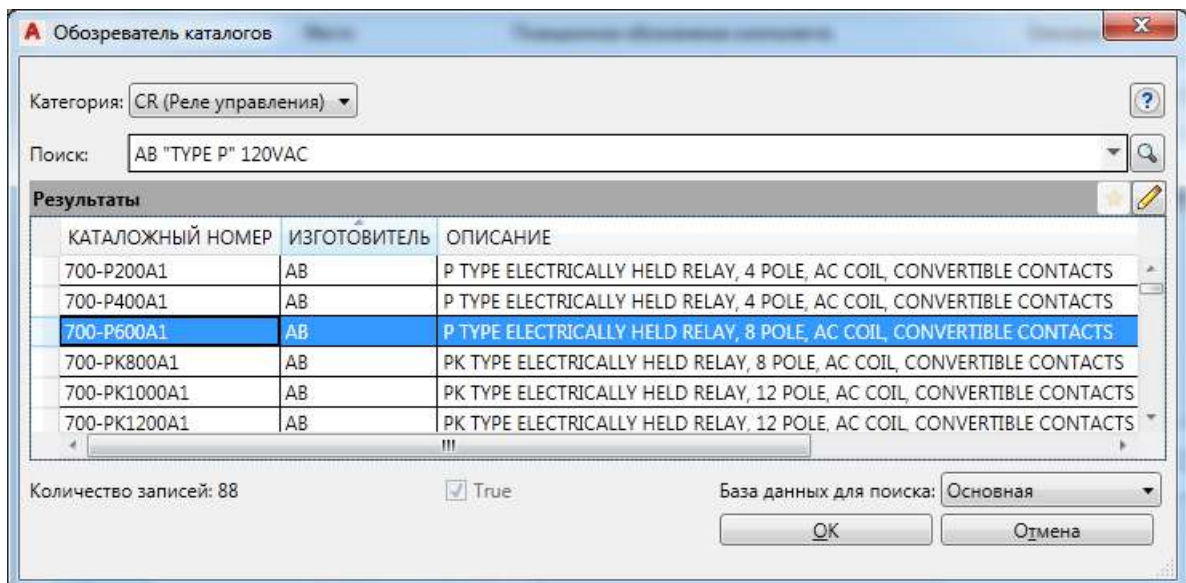
Аннотации графического образа

К вставленному графическому образу можно добавить аннотацию, содержащую описания, информацию из каталога и т. д.

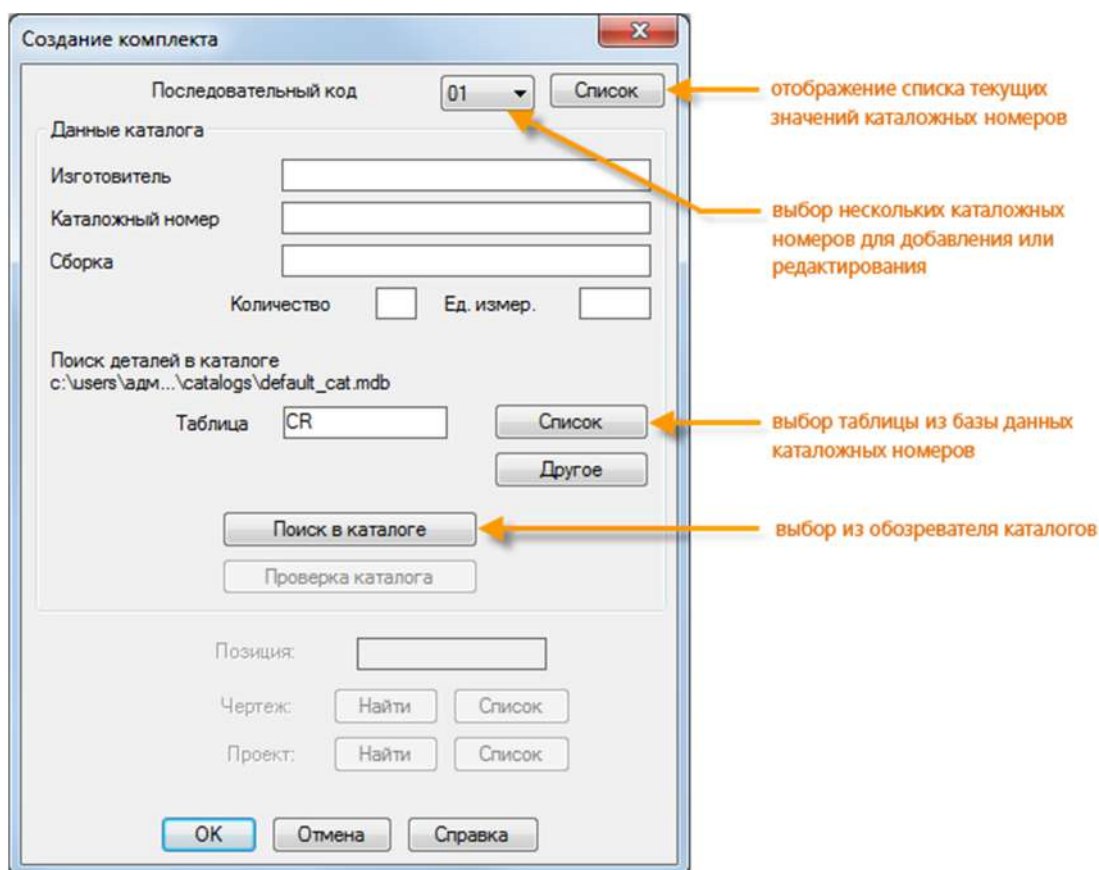


Каждый графический образ может иметь одно значение по главному каталогу и несколько значений по дополнительным каталогам, как это называется в AutoCAD Electrical toolset. Можно отредактировать компонент для добавления, изменения или удаления назначенных значений по каталогу.

Нажмите кнопку "Выбор" для обновления значения по главному каталогу.

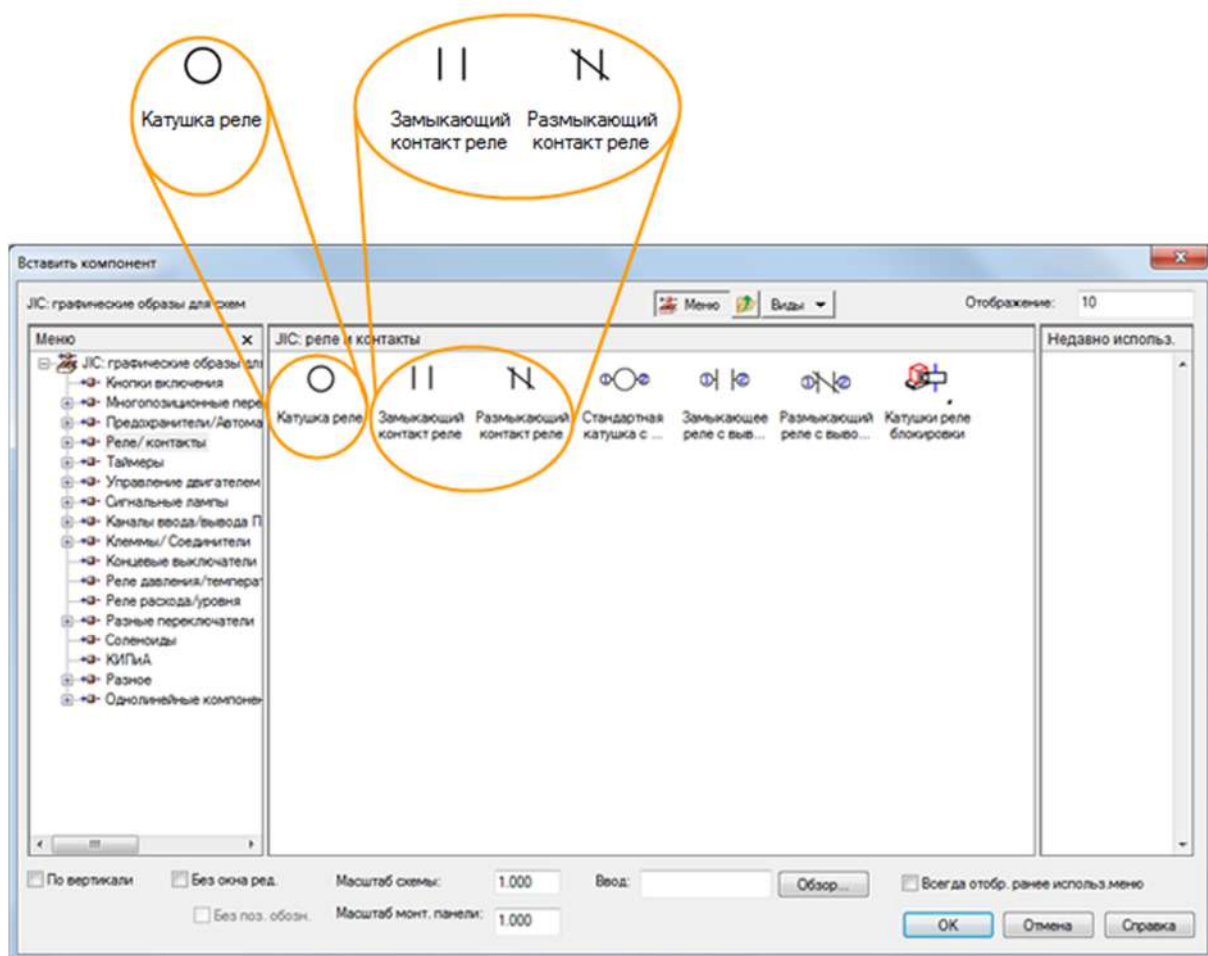


Чтобы добавить, изменить или удалить дополнительные значения по каталогам для компонента, нажмите кнопку "Несколько каталожных номеров".



Родительские и дочерние компоненты

Некоторые устройства могут быть представлены несколькими графическими образами. Например, для представления реле может использоваться один образ катушки в сочетании с несколькими образами контактов. В AutoCAD Electrical toolset для создания взаимосвязи между образами, представляющими одно устройство, используются образы родительских и дочерних элементов. Например, для реле катушка является образом родительского элемента, а контакты — образами дочерних элементов.



При вставке в AutoCAD Electrical toolset образу родительского элемента назначается уникальное позиционное обозначение в зависимости от свойств чертежа. Значение позиционного обозначения является идентификатором устройства.

Прим.: При создании чертежей в соответствии со стандартом ИЕС в качестве уникального идентификатора устройства используется комбинация значений функциональной группы, расположения и позиционного обозначения.

При вставке образа дочернего элемента можно выбрать родительский элемент, с которым он связан, с помощью инструментов диалогового окна вставки и редактирования образа дочернего элемента.

Вставка/редактирование дочернего компонента

Поз. обозн. компонента

Поз. обозн. CR

Чертеж Проект

Родит./Равн

Описание

Строка 1 Выбрать

Строка 2

Строка 3

Перекрестная ссылка

Код функциональной группы

Чертеж Проект

Код места

Чертеж Проект

Выводы

Вывод 1 < >

Вывод 2 < >

Вывод < >

< > Список

Номинальные значения

Номинальное значение

Показать все номинальные значения

Просмотр/редактирование разнородных атрибутов

ОК-Повторить ОК Отмена Справка

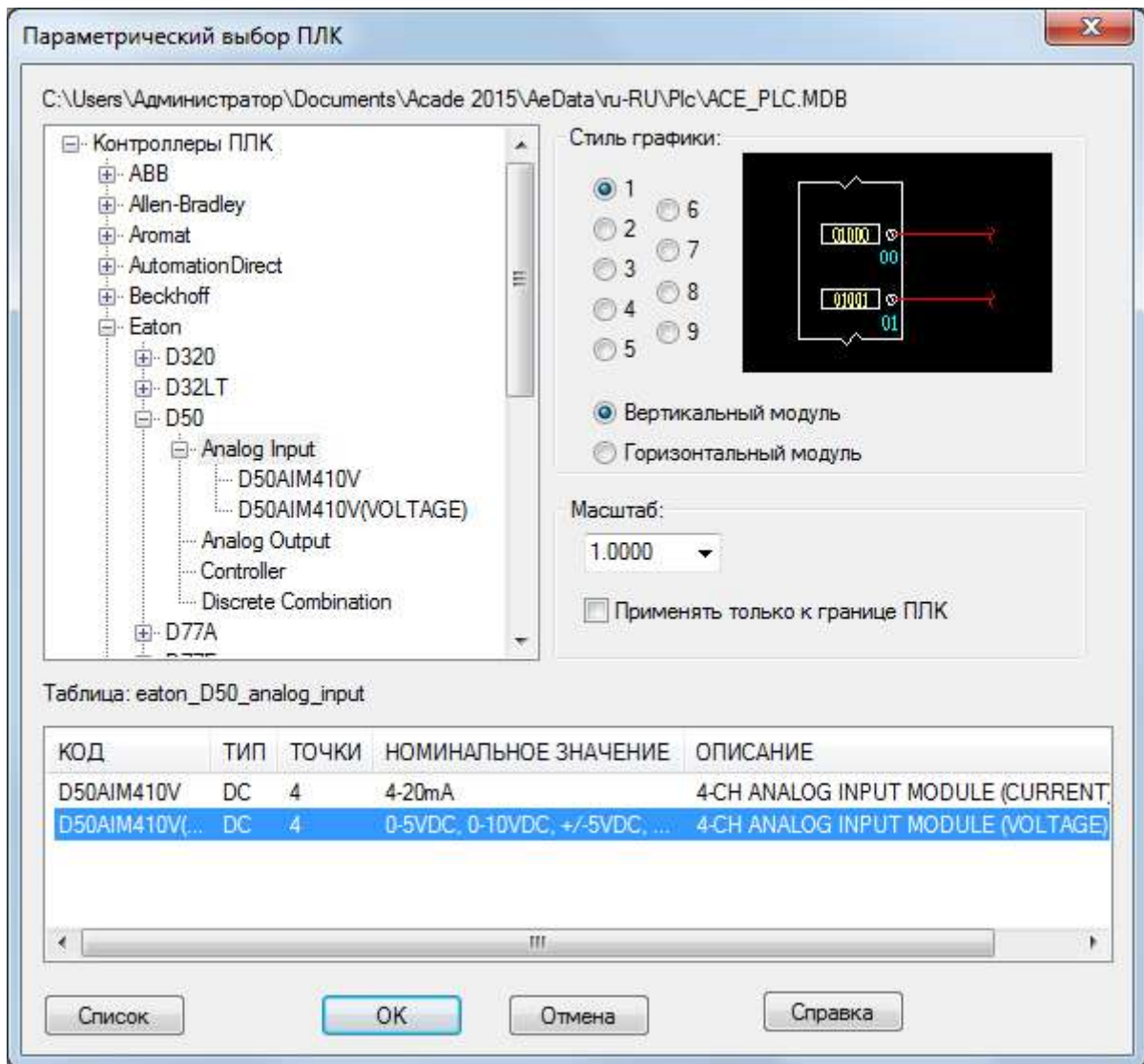
- Чертеж: выбор из списка возможных родительских элементов на активном чертеже
- Проект: выбор из списка возможных родительских элементов на всех чертежах в активном проекте
- Родит. /Равн: диалоговое окно временно закрыто; нужно щелкнуть на активном чертеже родительский графический образ или образ дочернего элемента, уже связанный с родительским.

При выборе родительского элемента его позиционное обозначение назначается дочернему элементу вместе с другими значениями родительского элемента, такими как значения функциональной группы, расположения и описания. На основании одинаковых позиционных обозначений AutoCAD Electrical toolset определяет, что элементы относятся к одному и тому же устройству.

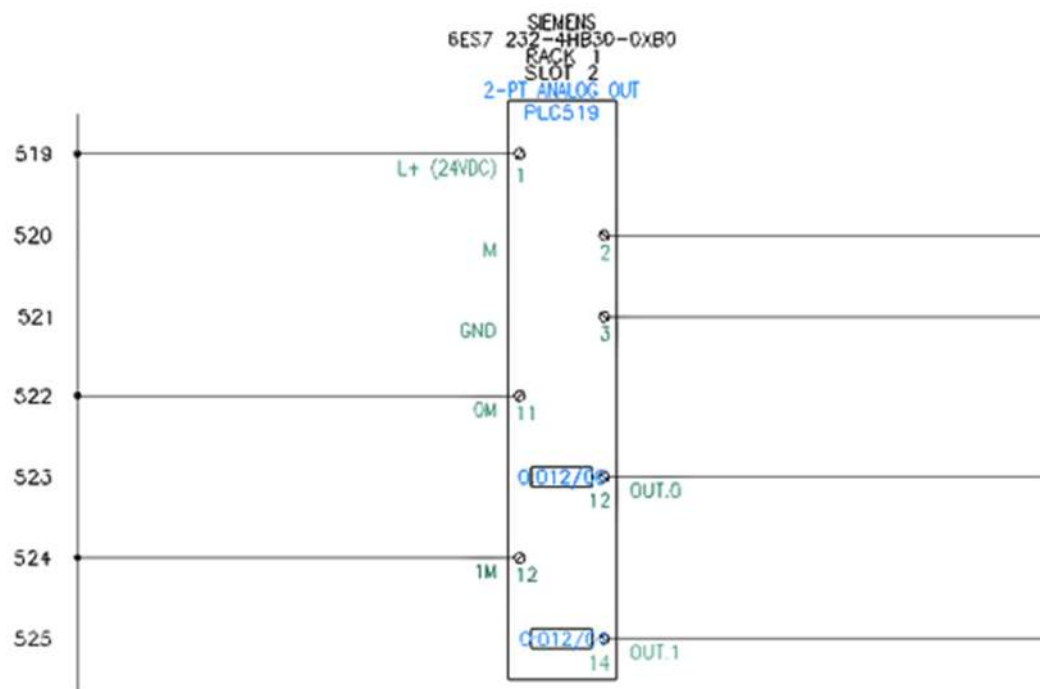
ПЛК

AutoCAD Electrical toolset позволяет сформировать любой из сотен различных модулей ввода/вывода ПЛК по запросу с использованием различных графических стилей. Модули автоматически приспособляются в соответствии с базовым интервалом для звеньев многозвенной цепи и могут быть расширены или разделены при вставке на две части и

более.  найти




Разверните окна "Изготовитель", "Серия" и "Тип", чтобы найти модуль ПЛК. Выберите стиль ПЛК, если он должен отличаться от стиля чертежа по умолчанию. Выберите модуль и нажмите "ОК". Выберите точку вставки с помощью контура модуля для уточнения размещения. Выберите нужные варианты в запросах системы (относительно стойки, слота, первого адреса и т. д.).



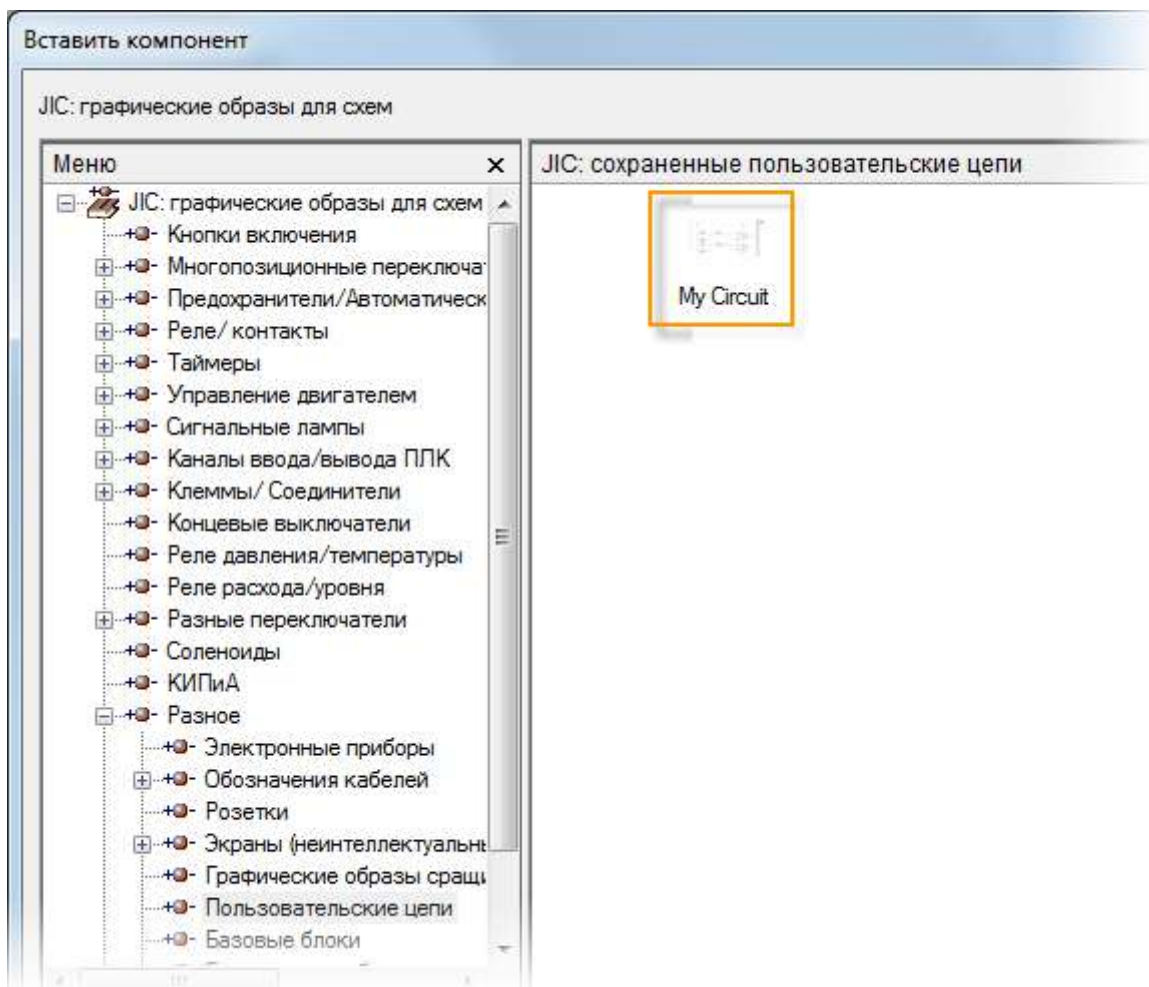
Цепи

Цепь — это набор компонентов и проводов. Если какая-то цепь используется часто, ее можно сохранить и добавить в графическое меню, чтобы ее легко можно было


вставить.  найти

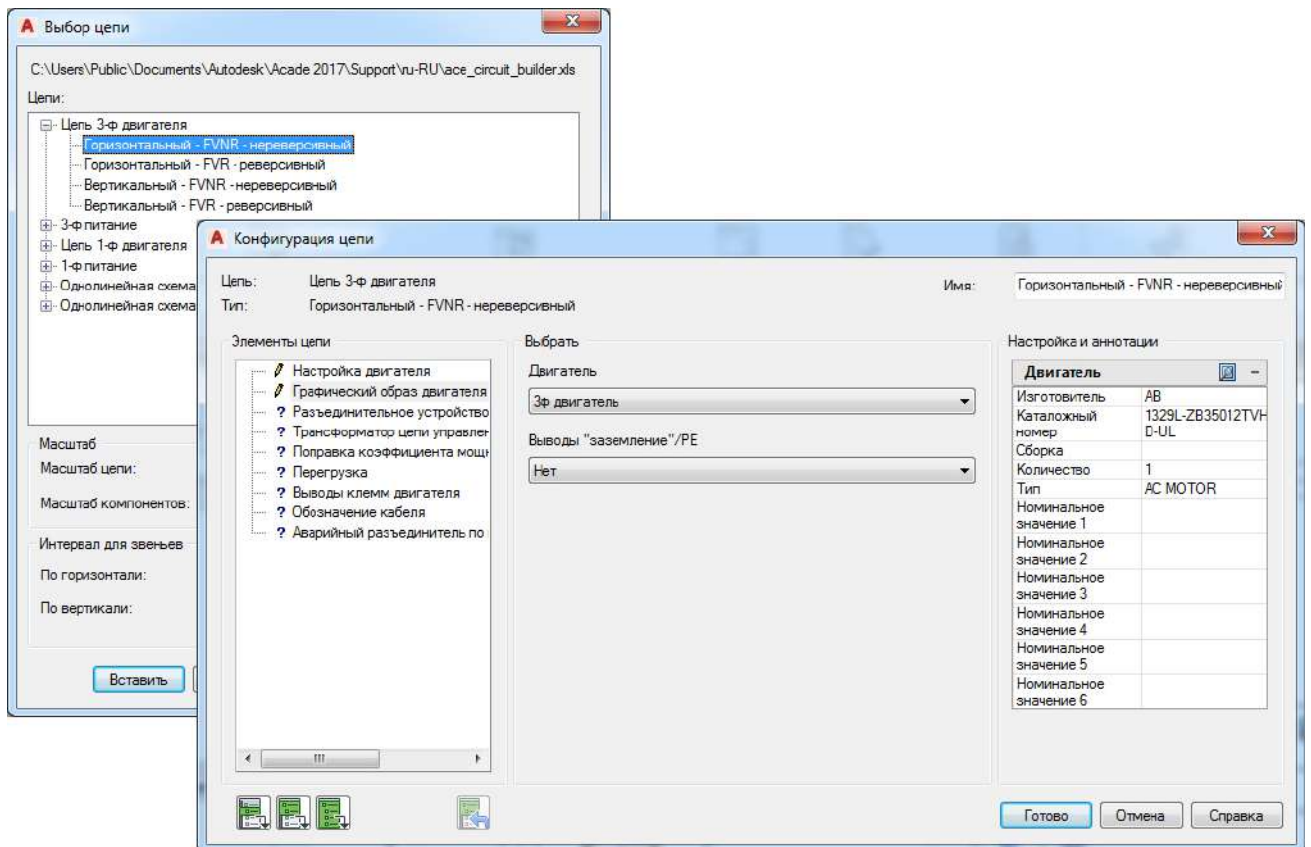
В следующий раз, когда цепь понадобится, ее можно будет вставить из графического

меню.  найти

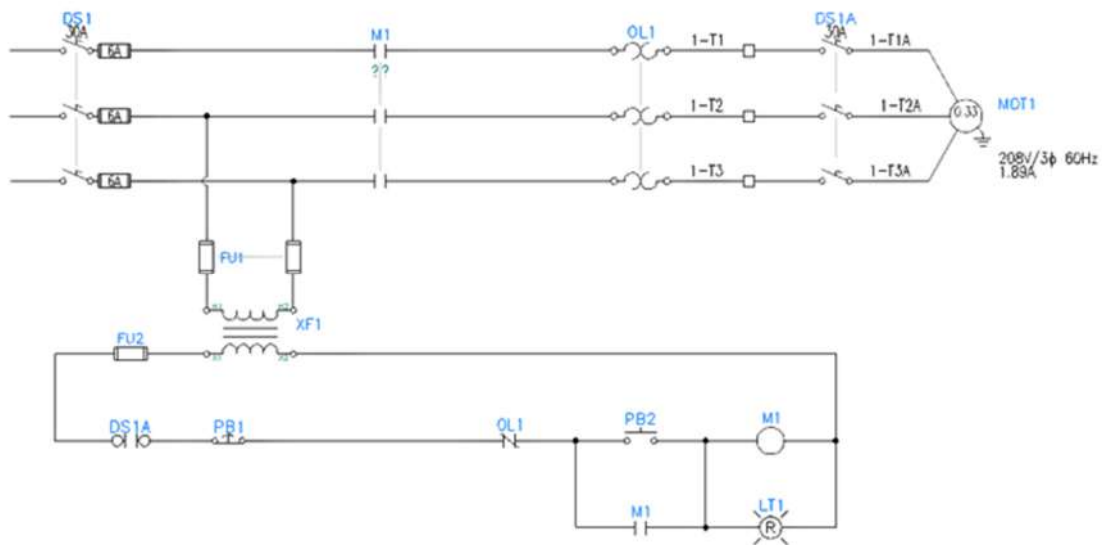


В дальнейшем мы поговорим о копировании и вставке цепи.

Можно использовать Конструктор цепей для вставки цепей управления двигателем и питания. Выберите один из вариантов цепи.  найти



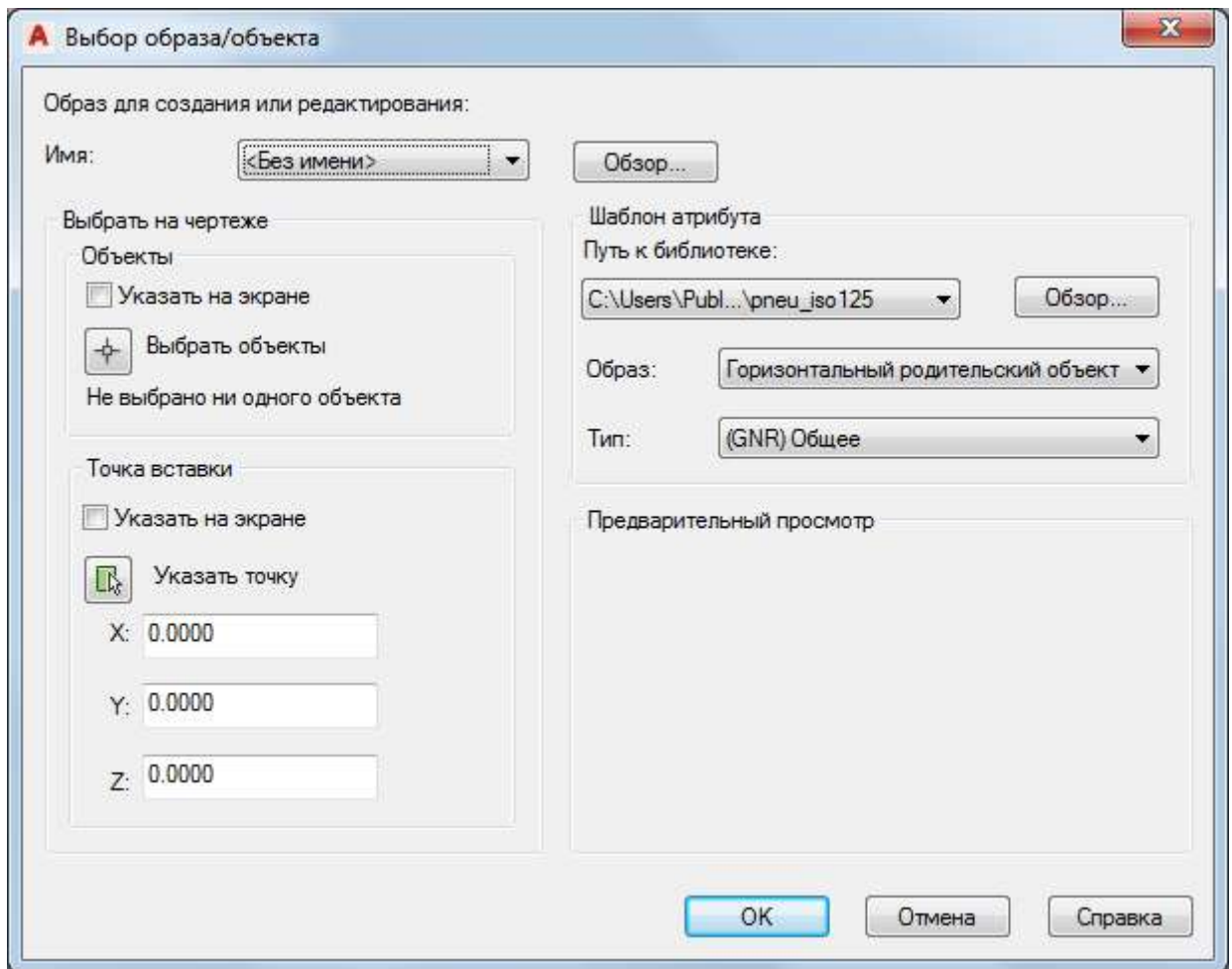
Цепь изменяется динамически в соответствии в выбранными параметрами.



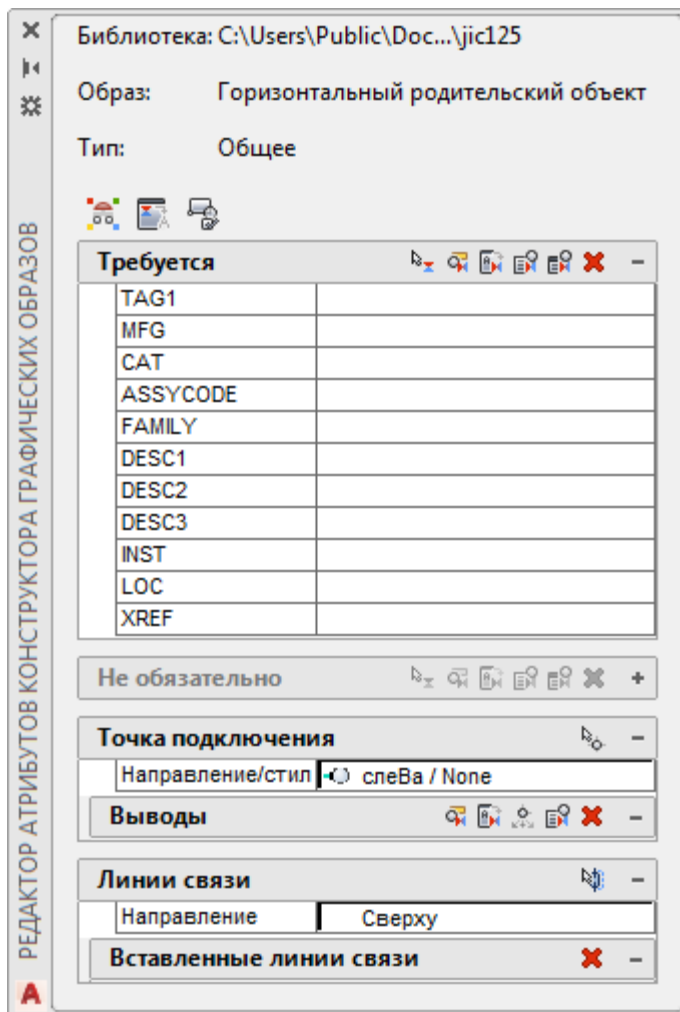
Пользовательские графические образы

Для создания собственных графических образов, совместимых с AutoCAD Electrical

toolset, можно использовать Конструктор графических образов.  найти



Можно начать с нуля или использовать существующий графический образ в качестве основы для нового образа. Выберите тип графического образа, точку вставки и ориентацию. Рекомендуется создавать и горизонтальный, и вертикальный варианты графических образов схемы. Конструктор графических образов работает в среде редактора блоков AutoCAD. Можно использовать палитру редактора атрибутов Конструктора графических образов для вставки необходимых атрибутов в соответствии с выбранным типом графического образа.







Создайте графические объекты, которые будут использоваться в образе. При сохранении графического образа схемы следуйте формату именования, принятому в AutoCAD Electrical toolset.

Клеммы на схеме

Вставка одиночных и многоуровневых клемм.

Существует четыре типа поведения клемм на схеме. Можно выбрать любой из них. Имя клеммы используется для управления типом ее поведения.

	Неинтеллектуальные клеммы. Не отображаются в отчетах.
	Клеммы, содержащие номер клеммы, который совпадает с номером провода, проходящего через клемму или присоединяемого к ней.
	Клеммы, содержащие пользовательский номер клеммы.
	Клеммы, которые принуждают провод к формированию нового номера после прохождения через клемму.

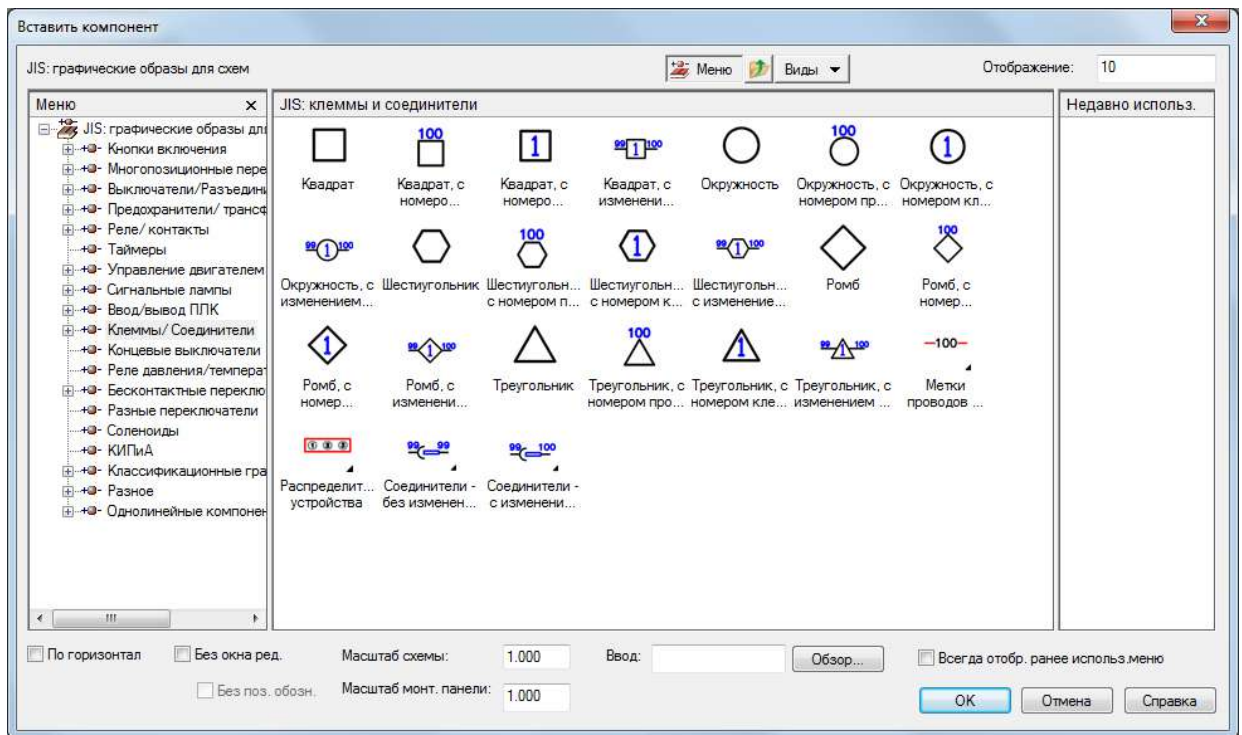
Существует пять основных стилей клемм: квадрат, круг, шестиугольник, ромб и треугольник.

Вставка клеммы

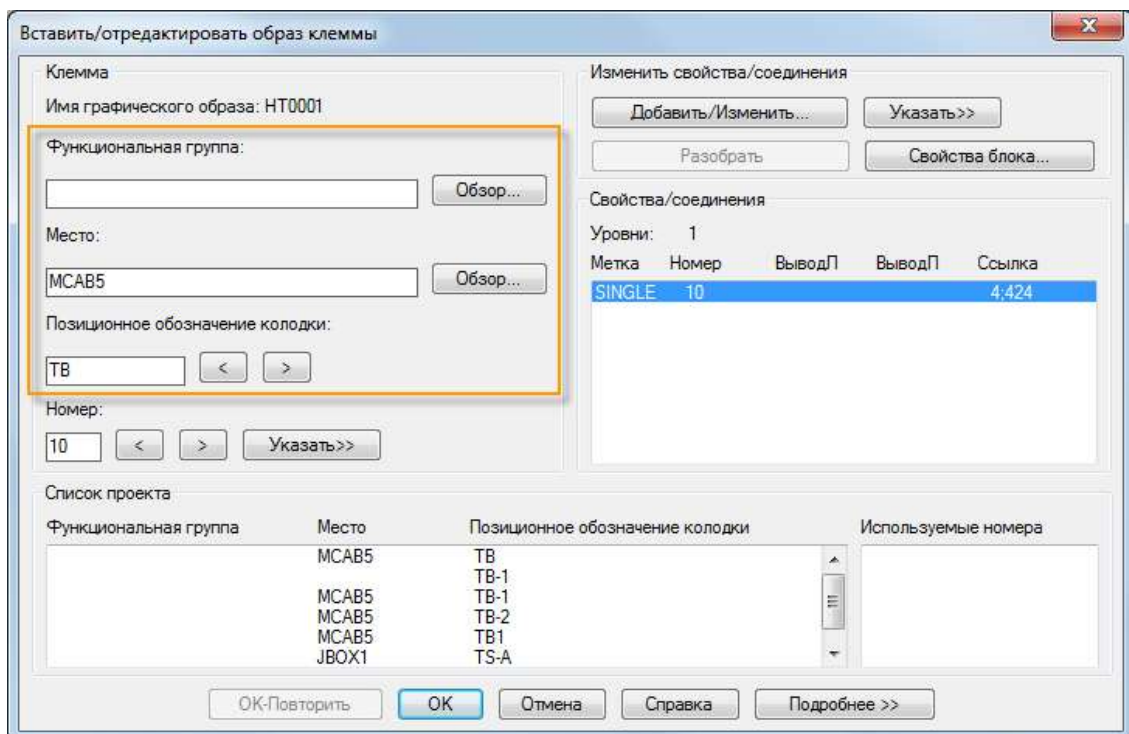
Вставка клемм осуществляется таким же образом, как и вставка других графических образов схем: из обозревателя каталогов или графического меню. При вставке из обозревателя каталогов необходимо выбрать категорию TRMS (клеммы).



При вставке клемм из графического меню необходимо выбрать соответствующий тип поведения и стиль клемм.



Для группировки клемм в одной клеммной колодке используются свойства "Функциональная группа", "Место" и "Позиционное обозначение колодки".




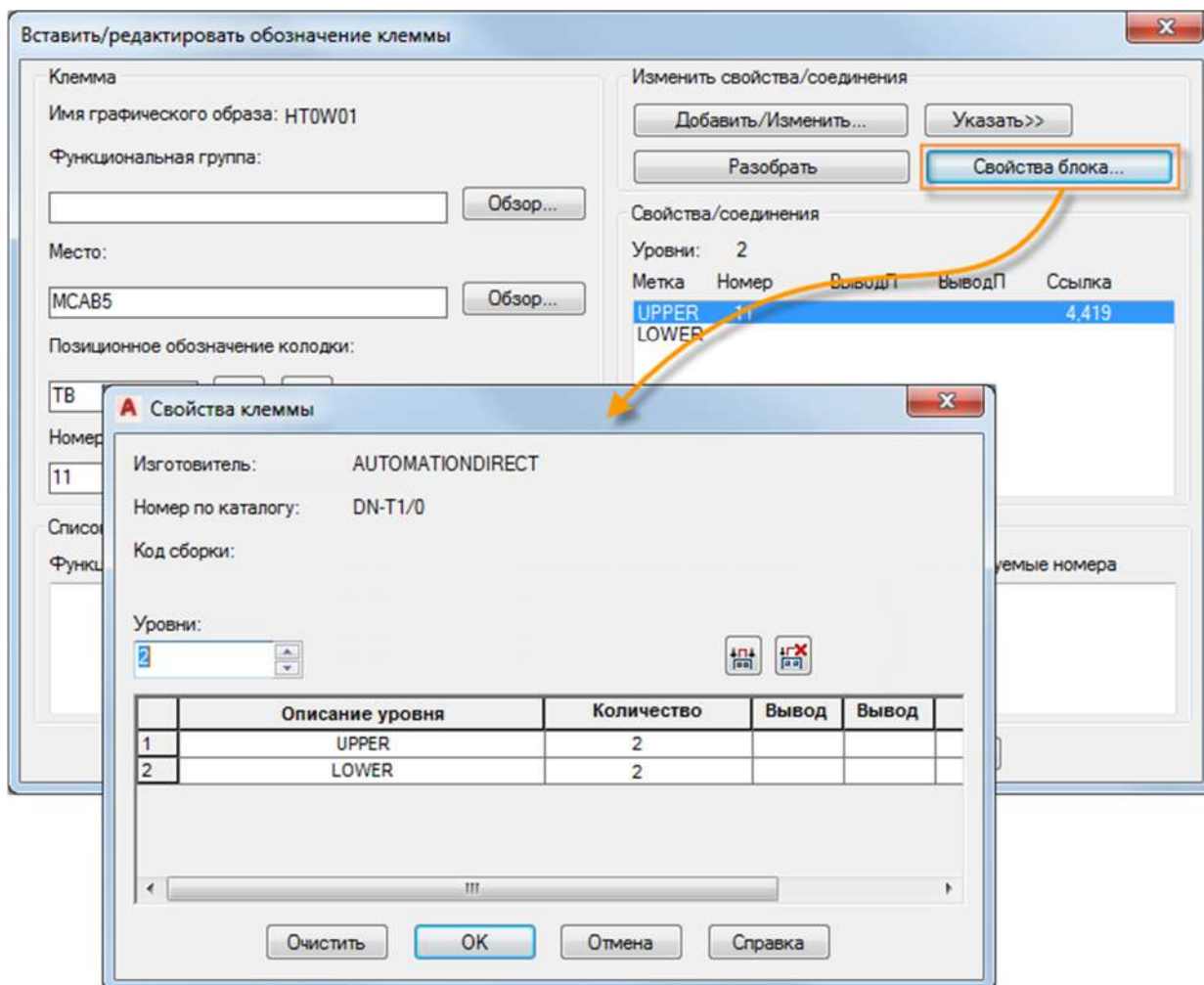
Свойства клеммы

Графический образ клеммы на схеме может обозначать одноуровневую клемму или один уровень многоуровневой клеммы. Количество уровней для клеммы указывается как свойство блока. Каждый уровень содержит некоторые характеристики, такие как метка, количество проводов на соединение, левый вывод и правый вывод. Каждый графический образ клеммы на схеме содержит все свойства блока клемм для каждого уровня, так что удаление одного графического образа клеммы не приводит к удалению свойств блока клемм. При изменении свойства блока клемм выполняется обновление всех графических

образов клемм. Графический образ без каких-либо свойств уровня рассматривается как одноуровневая клемма. Свойства клеммы могут быть частью назначения каталожного номера и применяются автоматически при назначении каталога.

В диалоговом окне "Вставка/Редактирование графического образа клеммы" можно

просматривать и редактировать свойства клемм.  найти

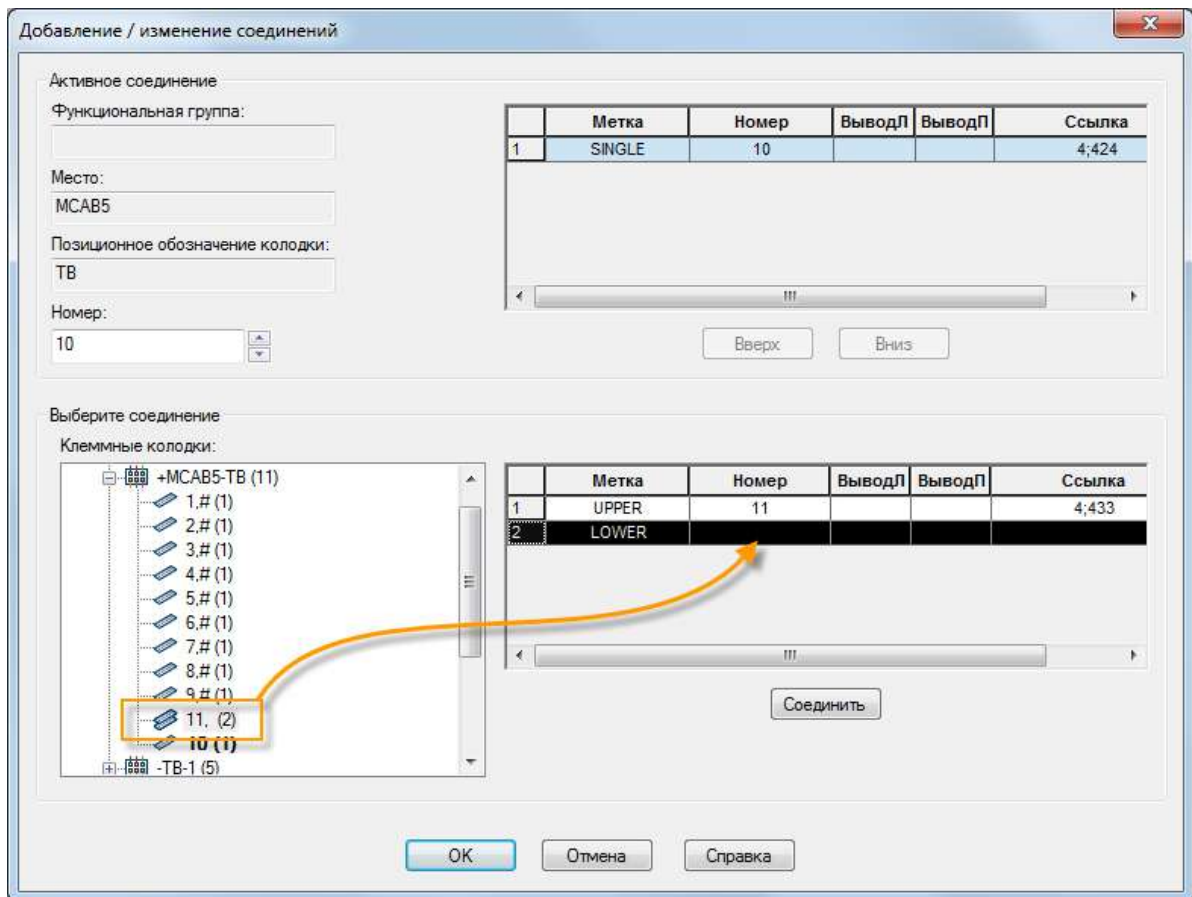


Если в свойствах клемма указана как многоуровневая, то клеммы на схеме можно связывать, причем каждая клемма представляет собой один уровень. Если клеммы на схеме находятся на одном чертеже, то для их связывания можно использовать команду

"Соединить клеммы".  найти

Необходимо следить за командной строкой, чтобы каждая клемма перемещалась на нужный уровень.

Если клеммы находятся на разных чертежах, нужно изменить клемму, которую требуется связать с другой. Нажмите кнопку "Добавить/Изменить", чтобы открыть диалоговое окно "Добавить/изменить соединения". Здесь можно переместить клемму на открытый уровень другой клеммы.



Редактор клеммных колодок

Для управления всей клеммной колодкой используется Редактор клеммных колодок. С его помощью можно изменять назначения каталожных номеров, добавлять перемычки, связывать клеммы, добавлять запасные части и вспомогательные принадлежности, вставлять клеммную колодку монтажной панели и многое другое. В дальнейшем в разделе "Компоновка монтажной панели" будет описан принцип работы с редактором клеммных

колодок.  найти

Провода и номера проводов

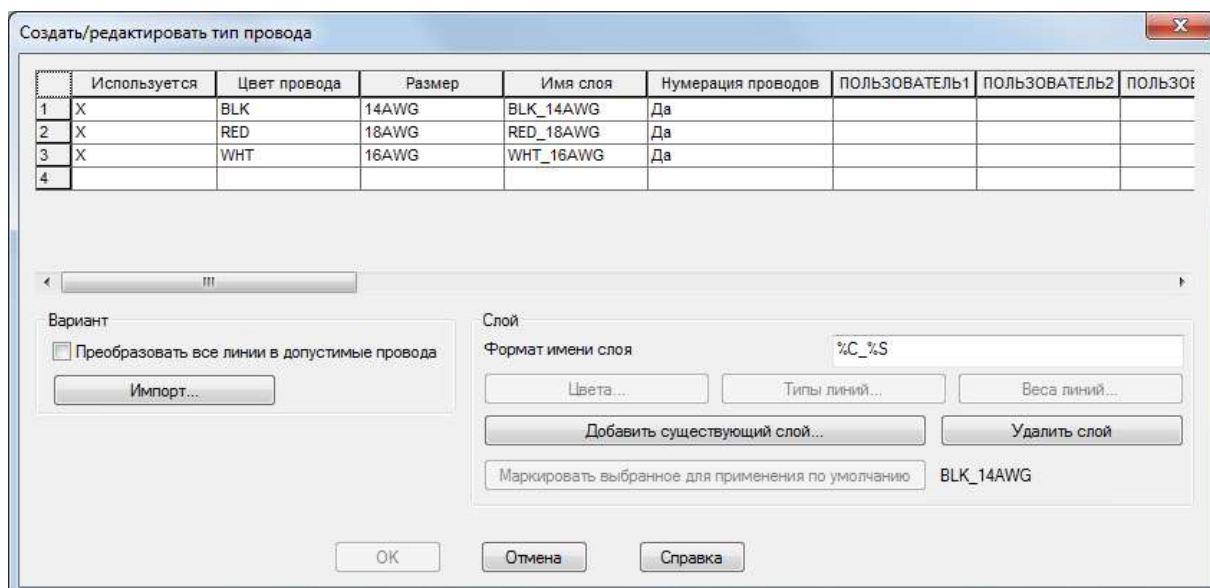
Вставка проводов, номеров проводов и стрелок цепей.

Провод — это просто линейный объект, находящийся на слое, определенном в качестве слоя проводов AutoCAD Electrical toolset. Проводная сеть состоит из одного или нескольких сегментов проводных линий и возможных ответвлений; все они взаимосвязаны и образуют электрически неразрывный проводник.

Управление слоями проводов

Для создания новых и редактирования существующих типов проводов служит инструмент

"Создать/редактировать тип провода".  найти



Существующие слои проводов перечислены в таблице. Цвет и размер можно изменить путем ввода значений в таблице. Для переименования слоя щелкните правой кнопкой его имя и выберите "Переименовать слой".

Для создания слоя проводов в пустой строке введите цвет провода и размер. Вводится имя слоя по умолчанию, которое можно переименовать в случае необходимости. При назначении номера провода номера проводов добавляются на все слои, если только для них не задан параметр "Без нумерации проводов". Такой параметр удобен в некоторых случаях, например в однолинейных чертежах. Использование цвета, типа линий и веса линий для определения свойств слоя.

Чтобы изменить слой таким образом, чтобы он больше не являлся слоем проводов, выберите строку и щелкните "Удалить слой". Слой все еще существует на чертеже, но все линии, нарисованные на этом слое, не считаются проводами.


Слои проводов определяются для каждого чертежа. Щелкните "Импорт" для добавления слоев проводов из другого чертежа в активный чертеж. Слои проводов можно также задать в шаблоне чертежа. Таким образом, любой чертеж, созданный с помощью этого шаблона, будет иметь такие стандартные слои проводов.

Вставка проводов


Для вставки проводов в чертеж используйте следующие команды.


Вставка ортогональных проводов.  найти

Вставка провода под углом $22,5^\circ$.  найти

Вставка провода под углом 45° .  найти

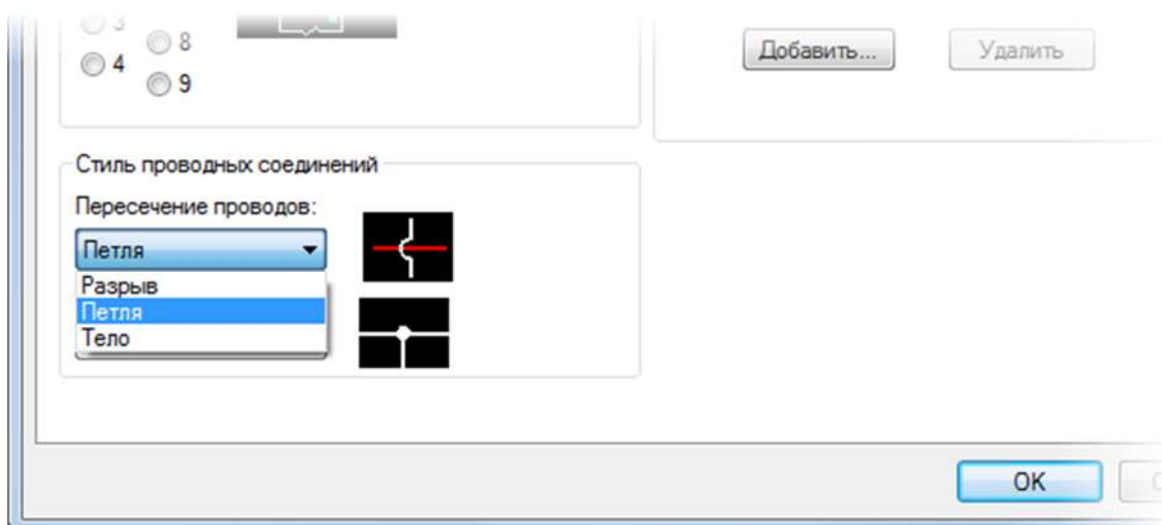
Вставка провода под углом $67,5^\circ$.  найти

Задание взаимосвязей компонентов с выровненными точками подключения проводов.  найти

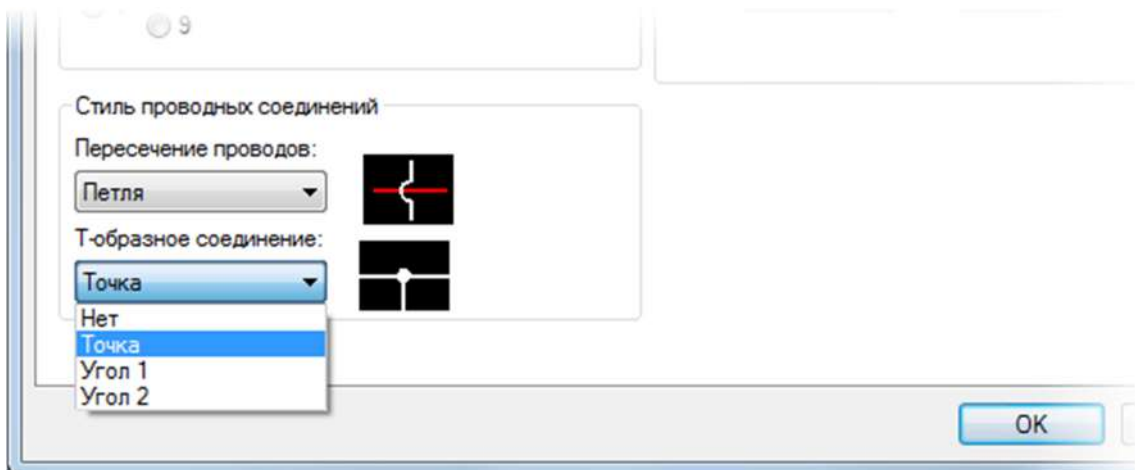
Вставка нескольких проводов, например трехфазных.  найти

При вставке проводов с помощью любой из этих команд провода автоматически помещаются на слой проводов. Если провод подсоединяется к другому проводу, он располагается на слое этого провода; в противном случае такой провод располагается на слое проводов по умолчанию, заданном в диалоговом окне "Создать/редактировать тип провода".


Если провод пересекает другой провод, он может отобразиться в виде петли или разрыва, как указано на вкладке "Стили" диалогового окна "Свойства чертежа".

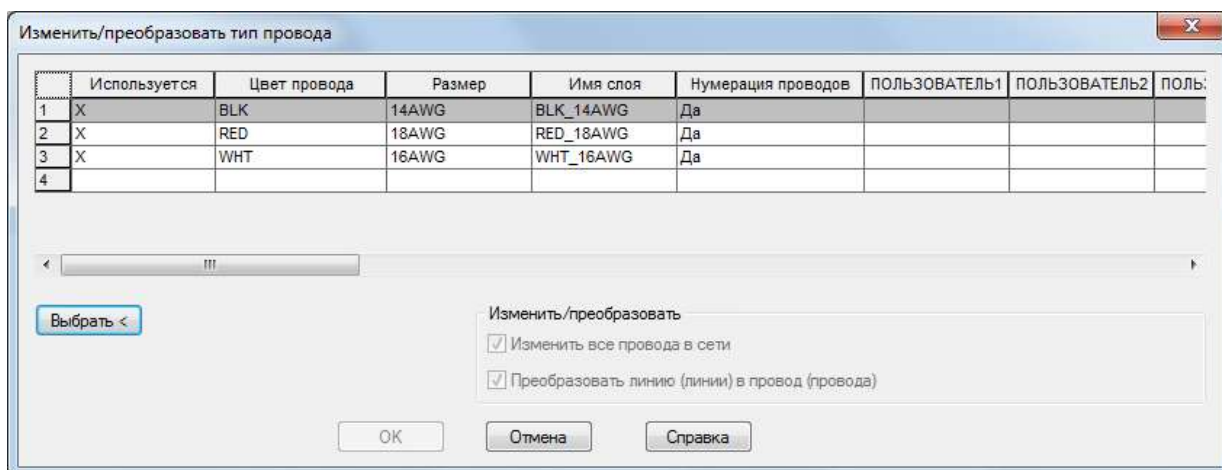


Если провод заканчивается на другом проводе и формирует Т-образное соединение, он получает точку или Т-образное угловое соединение, как указано на вкладке "Стили" в диалоговом окне "Свойства чертежа".



Переключение проводов на другой слой проводов

Используйте команду "Изменить/преобразовать тип провода", чтобы изменить слой проводов или преобразовать линии в провода.  найти



Настройка номеров проводов

Используйте вкладку "Номера проводов" в диалоговом окне "Свойства чертежа" для задания формата, типа и расположения номеров проводов.

Формат может состоять из комбинации текста и заменяемых параметров. Для номеров проводов поддерживаются следующие заменяемые параметры:

%S	Номер листа чертежа
%D	Значение чертежа
%G	Имя слоя проводов
%N	Последовательный номер или номер на основе ссылок
%X	Позиция символа суффикса для назначения позиционных обозначений на основе номеров ссылок (отсутствие значения соответствует концу позиционного обозначения)
%P	Код проекта в стиле ИЕС (значение по умолчанию для чертежа)

%I	Код функциональной группы в стиле IЕС (значение по умолчанию для чертежа)
%L	Код места в стиле IЕС (значение по умолчанию для чертежа)
%A	Значение раздела для чертежа
%B	Значение подраздела для чертежа

Пример форматов номеров проводов


(Для номера провода 50 на листе 3)

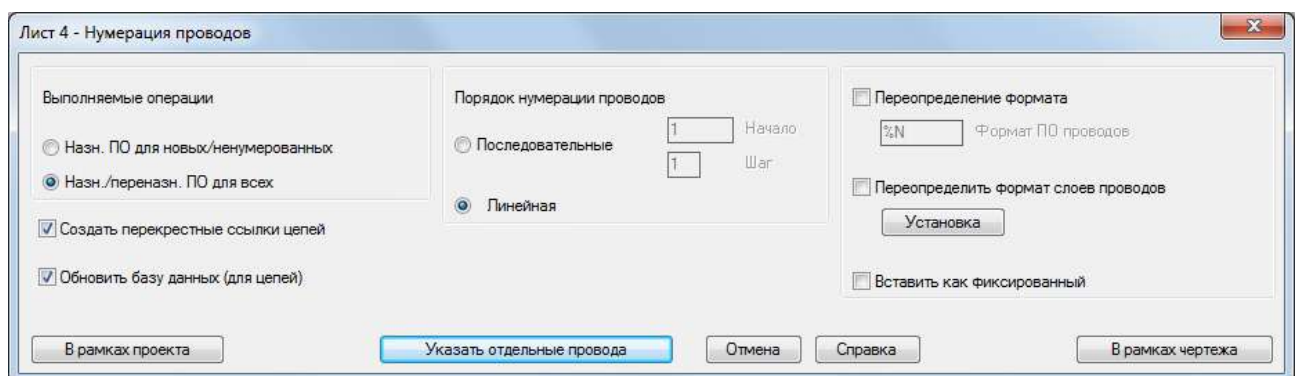
$%S/%N = 3/50$

$%N = 50$


$W-%S%N = W-350$

Автоматическая нумерация проводов

Для вставки номеров проводов, а также для обновления существующих номеров проводов используйте команду "Номера проводов".  найти

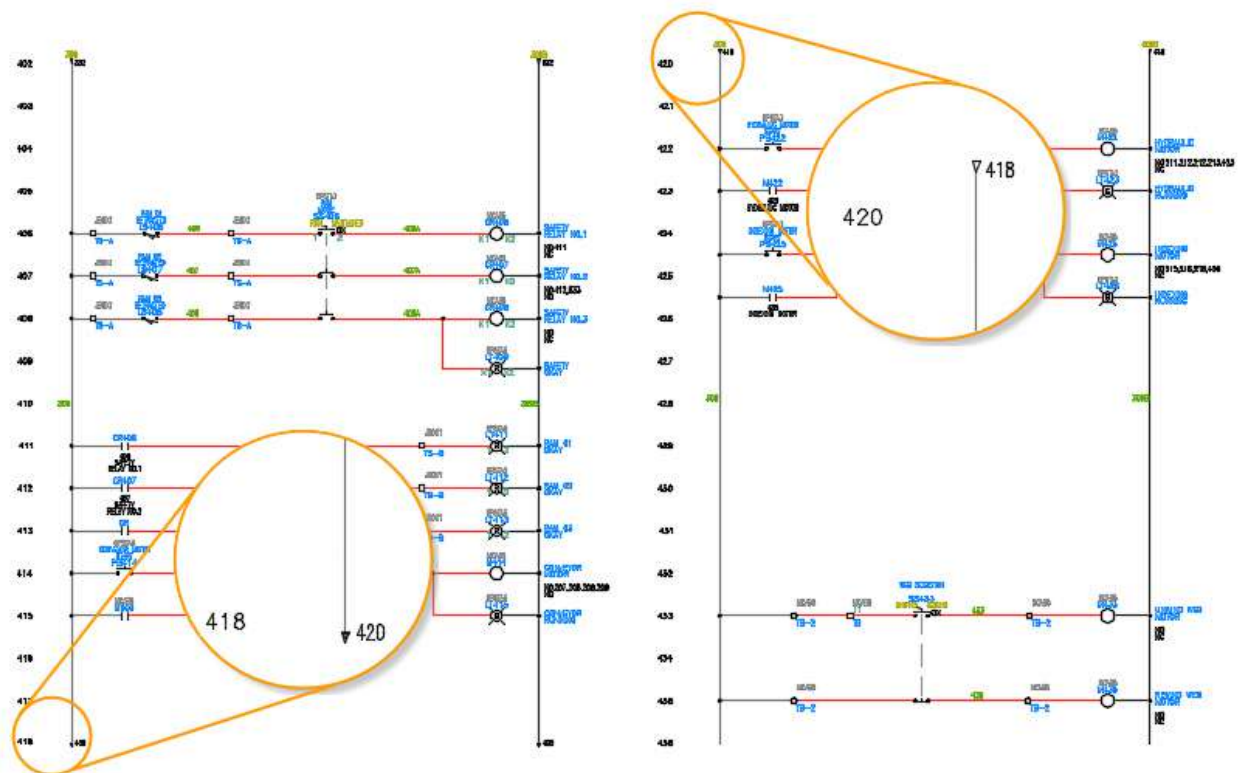


Параметры свойств чертежа предварительно выбраны, однако их можно переопределить. Номера проводов, помеченные как "фиксированные", не обновляются при использовании команды "Номера проводов". Чтобы пометить номер провода как "фиксированный",

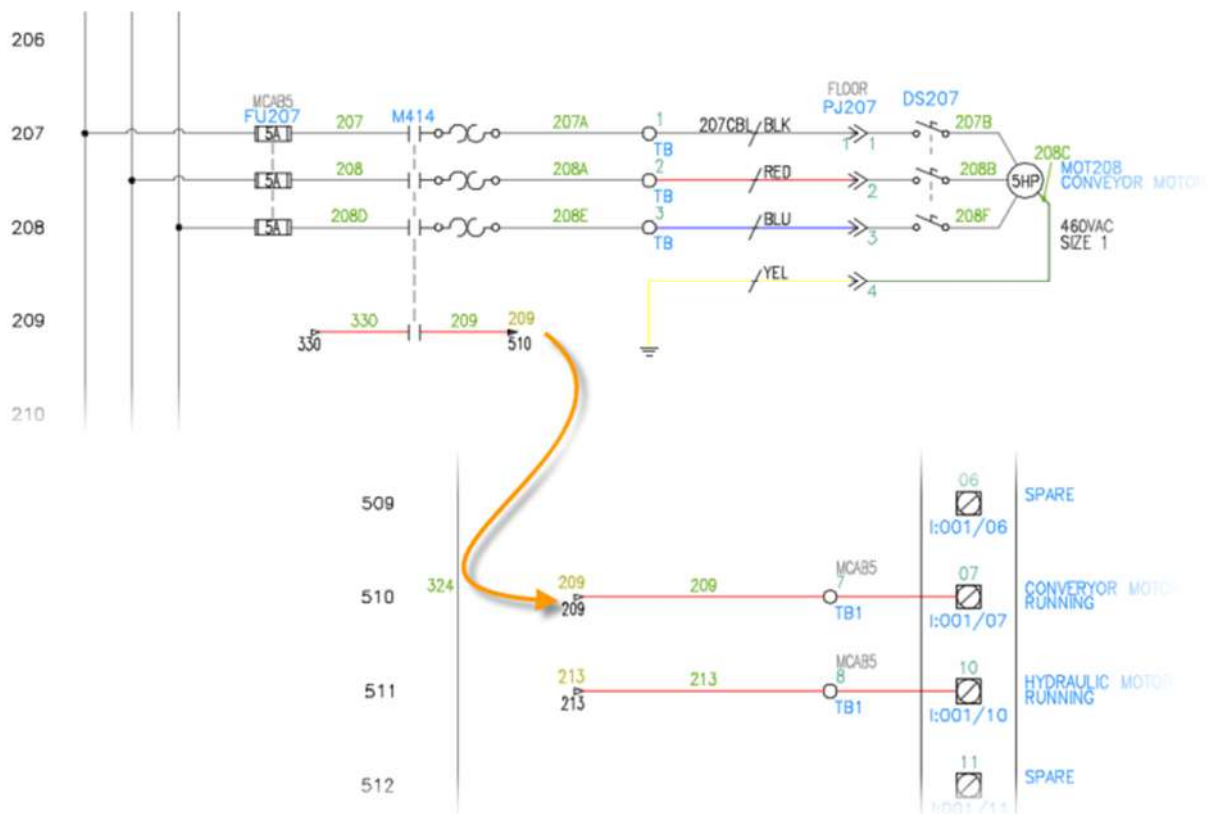
используйте команду "Редактировать номер провода".  найти

Стрелки цепей

С помощью стрелки цепей можно разорвать сеть проводов и продолжить ее либо в одном чертеже:



либо в другом:



В AutoCAD Electrical toolset используется концепция именованных источников/приемников. Сеть проводов определяется как источник, в нее вставляется стрелка с адресом источника и ей назначается имя кода источника. В сети проводов, в которой должно быть продолжение провода с тем же номером на том же чертеже или на другом чертеже проекта, вставьте стрелку с адресом назначения. Назначьте то же имя кода, которое назначено его источнику. AutoCAD Electrical toolset выполняет

сопоставление имен кодов с именами назначений и копирует номера проводов источника в сеть проводов назначения.

Прим.: Стрелку с адресом источника можно связать с несколькими стрелками с адресом назначения, а стрелку с адресом назначения можно связать только с одним источником.

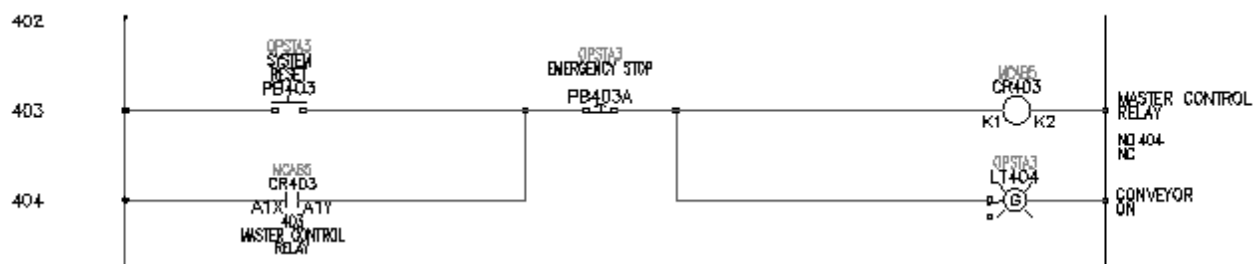
Задания

Вариант	Задания
1	1, 2, 6
2	3, 4
3	5, 8
4	3, 6, 7
5	1, 5

Задание 1. "Компоненты схемы"

Вставьте и измените компоненты схемы.

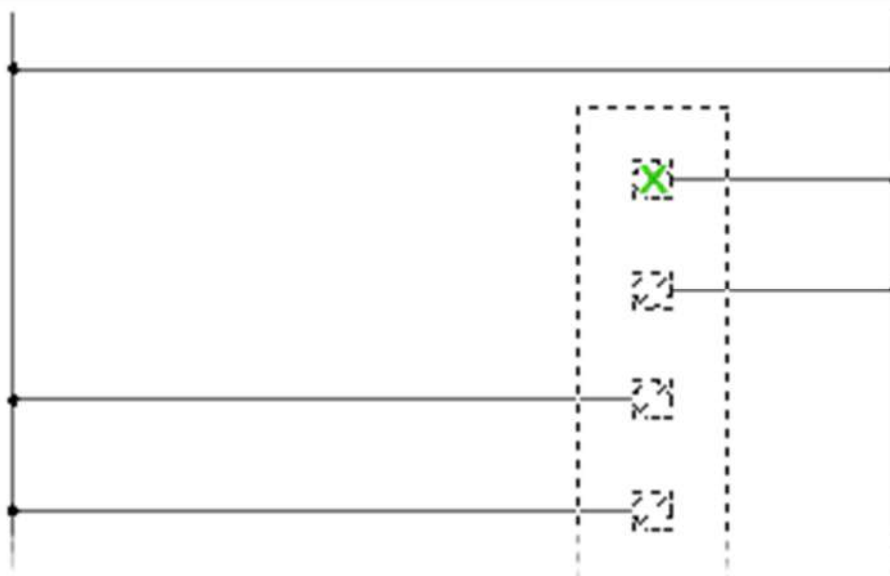
Время выполнения	45 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	<p>Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Schematic components</p> <p>в папку</p> <p>Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs</p>
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 2. ПЛК

Вставьте модули ПЛК и подсоединенные устройства.

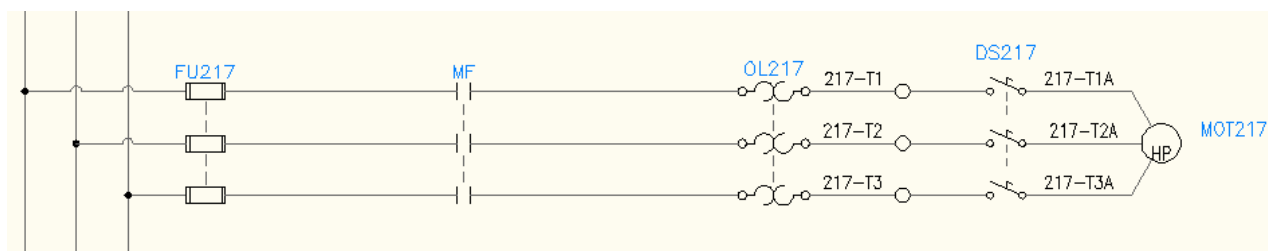
Время выполнения	30 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\PLC в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 3. Цепи

Создайте цепи с помощью Конструктора цепей. Сохраните и вставьте сохраненную цепь.

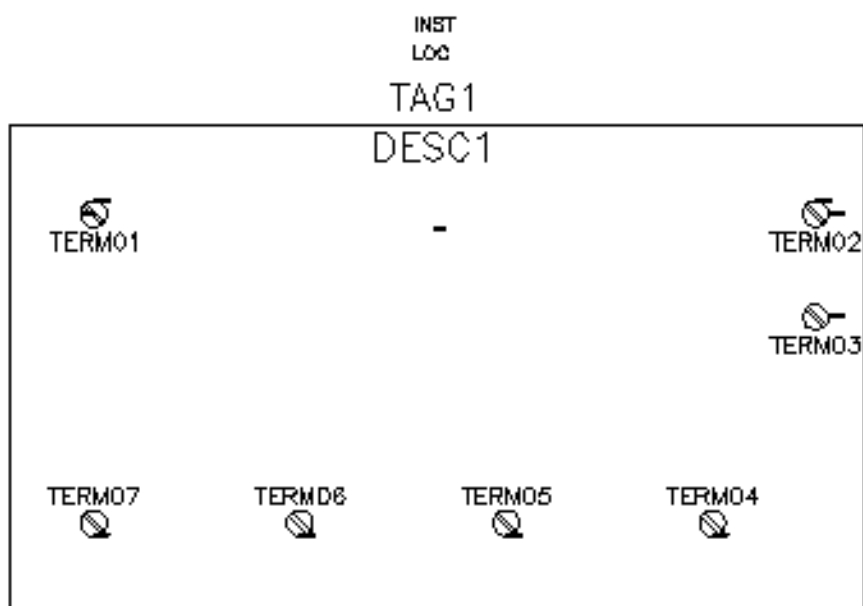
Время выполнения	60 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Circuits в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 4. Конструктор графических образов

Создание пользовательских графических образов с помощью Конструктора графических образов.

Время выполнения	30 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Symbol Builder в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.

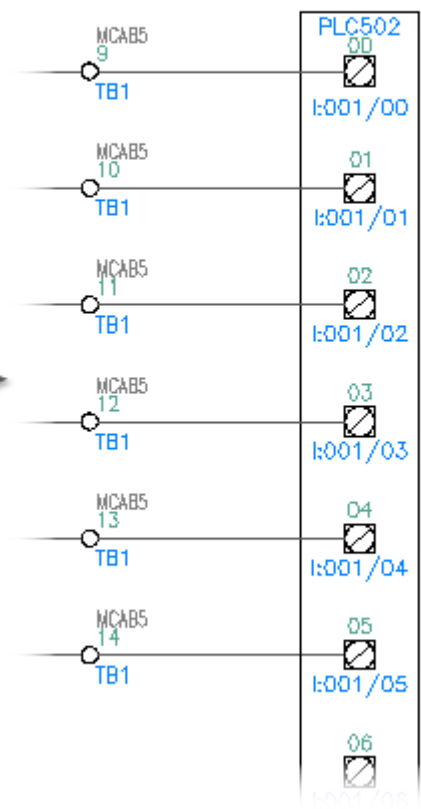
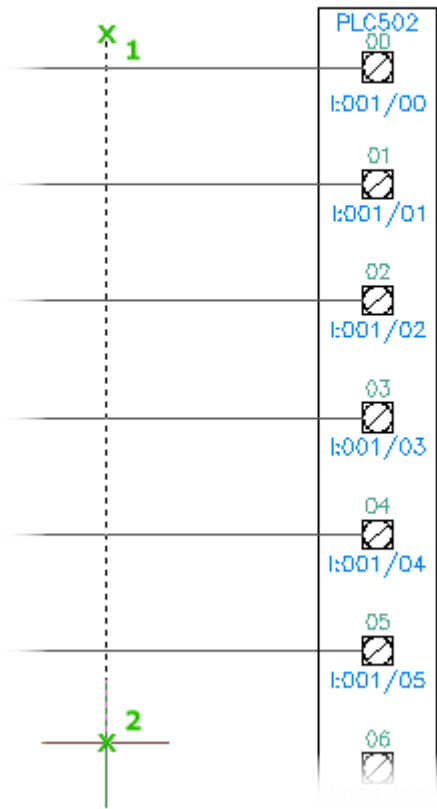


Задание 5. Клеммы на схеме

Вставка и изменение клемм схемы. Определение многоуровневых клемм схемы.

Время выполнения	45 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки

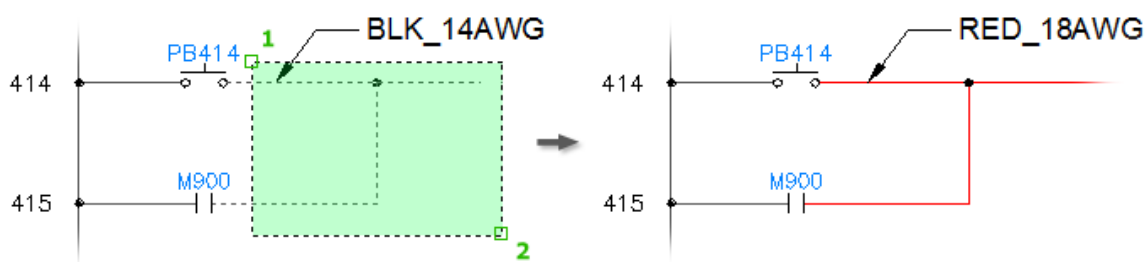
	<p>Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Schematic terminals</p> <p>в папку</p> <p>Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs</p>
	<p>Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.</p>



Задание 6. Слои проводов

Создайте и измените слои проводов.

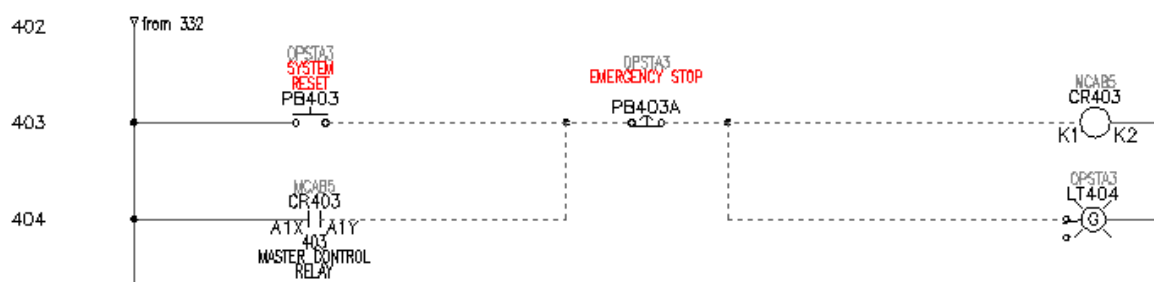
Время выполнения	10 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Wire layers в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 7. Проводные соединения

Вставьте и измените провода и многозвенные цепи.

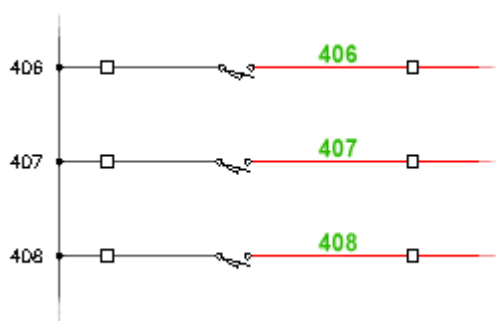
Время выполнения	20 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Wiring в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 8. Номера проводов.

Вставка номеров проводов и стрелок цепей.

Время выполнения	45 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Wire numbers в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Компоненты схемы

Можно вставлять компоненты схемы, создавать модули ПЛК, а также вставлять и копировать цепи.

Сетка и привязка

При вставке компонентов рекомендуется использовать линии сетки и точки привязки к сетке.

- СЕТКА: задание шага сетки
- ШАГ: интервал привязки
- F7: включение/выключение отображения сетки
- F9: включение/выключение привязки к сетке

Стандарты библиотечных графических образов схем

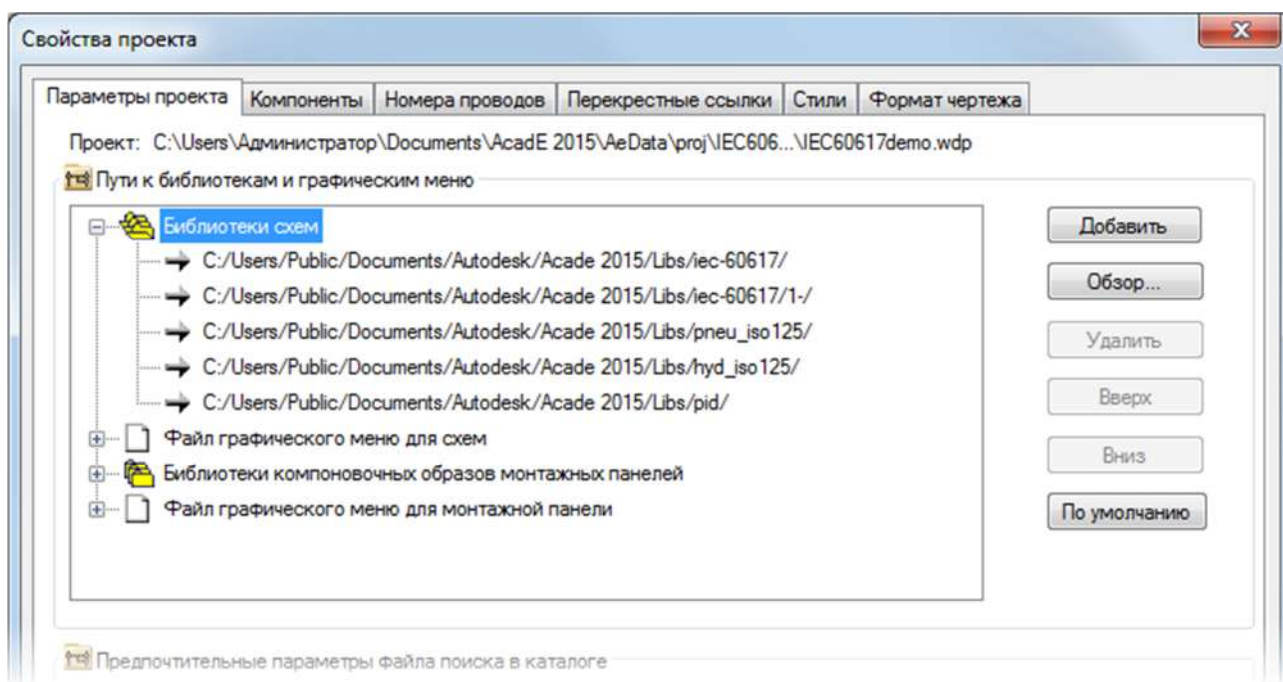
В AutoCAD Electrical toolset содержатся наборы библиотечных графических образов, соответствующих следующим стандартам:

- IEEE 315/315A;
- IEC-60617.
- NFPA

Библиотечные символы IEEE и IEC являются метрическими. Чтобы изменить масштаб графических образов для соответствия британским единицам, используйте утилиту "Изменение графических образов из библиотеки". Символы библиотеки NFPA измеряются в дюймах.

Стандарт ICS больше не обновляется: он включен в состав стандартов NFPA 79. Стандарт NFPA устанавливает, что графические образы библиотеки соответствуют стандарту IEEE 315/315A. В AutoCAD Electrical toolset по-прежнему включены библиотеки графических образов ICS и IEC предыдущих версий для поддержки устаревших версий.

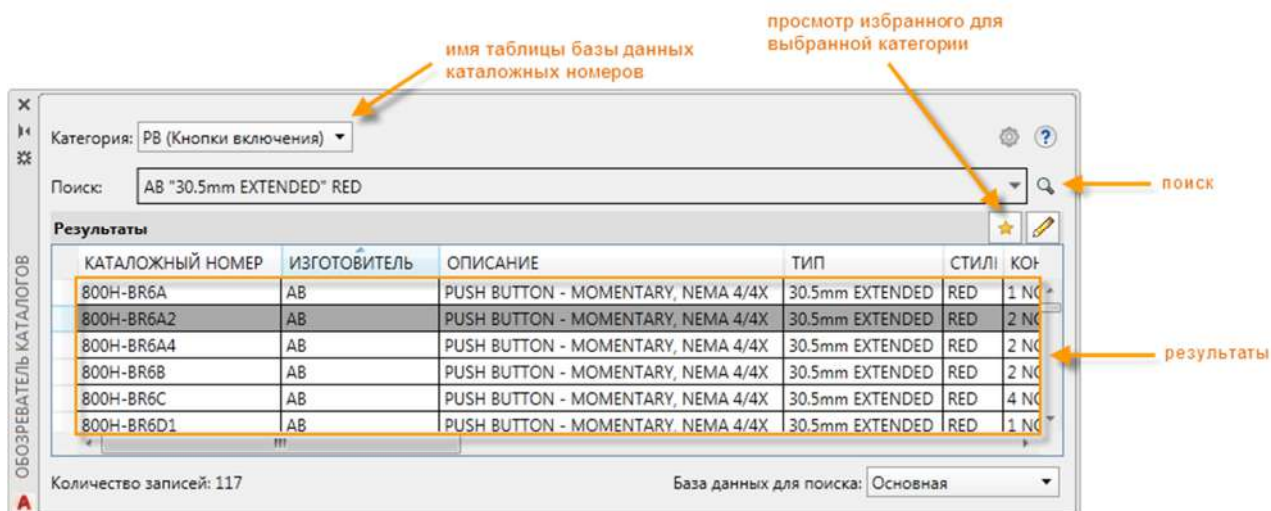
Для определения пути к набору библиотечных графических образов, которые необходимо использовать для конкретного проекта, используйте вкладку "Параметры проекта" в диалоговом окне "Свойства проекта".



Вставка компонента из базы данных каталога

При наличии списка компонентов для проекта и известных номеров деталей можно вставить компонент, выбрав его из базы данных каталога. Для вставки компонентов из

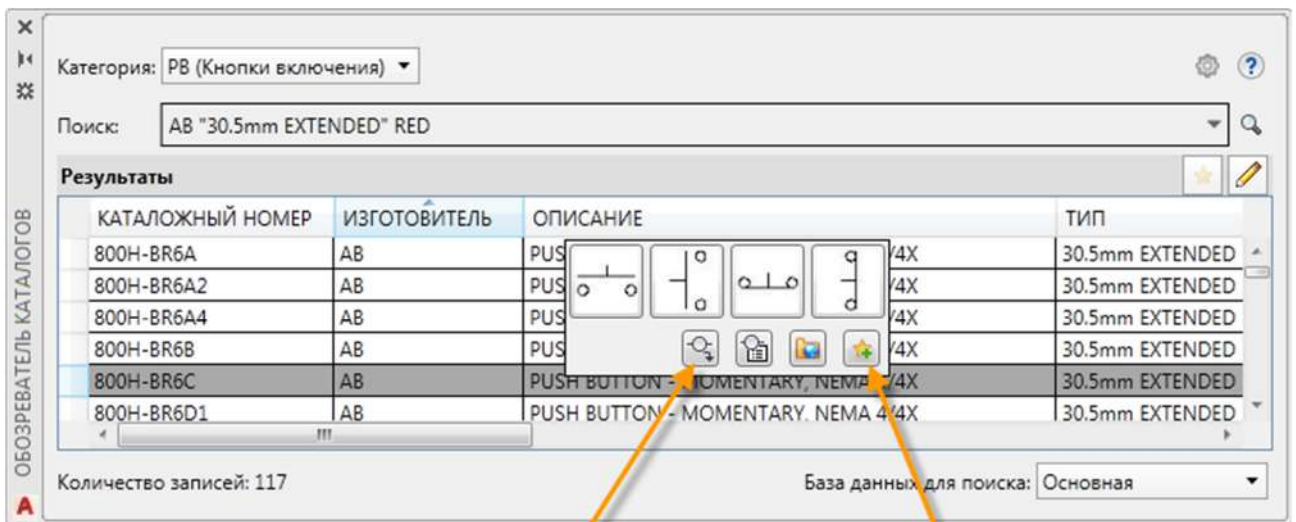
базы данных каталога можно использовать палитру обозревателя каталогов.  найти



Можно использовать команду "Поиск" для поиска в каталоге. Поисковые значения сохраняются, благодаря чему их можно использовать снова, выбрав в раскрывающемся меню поиска.



Информация из каталога автоматически добавляется в графический образ. В дальнейшем изменения графического образа можно продолжить в диалоговом окне, которое появляется сразу после вставки образа.



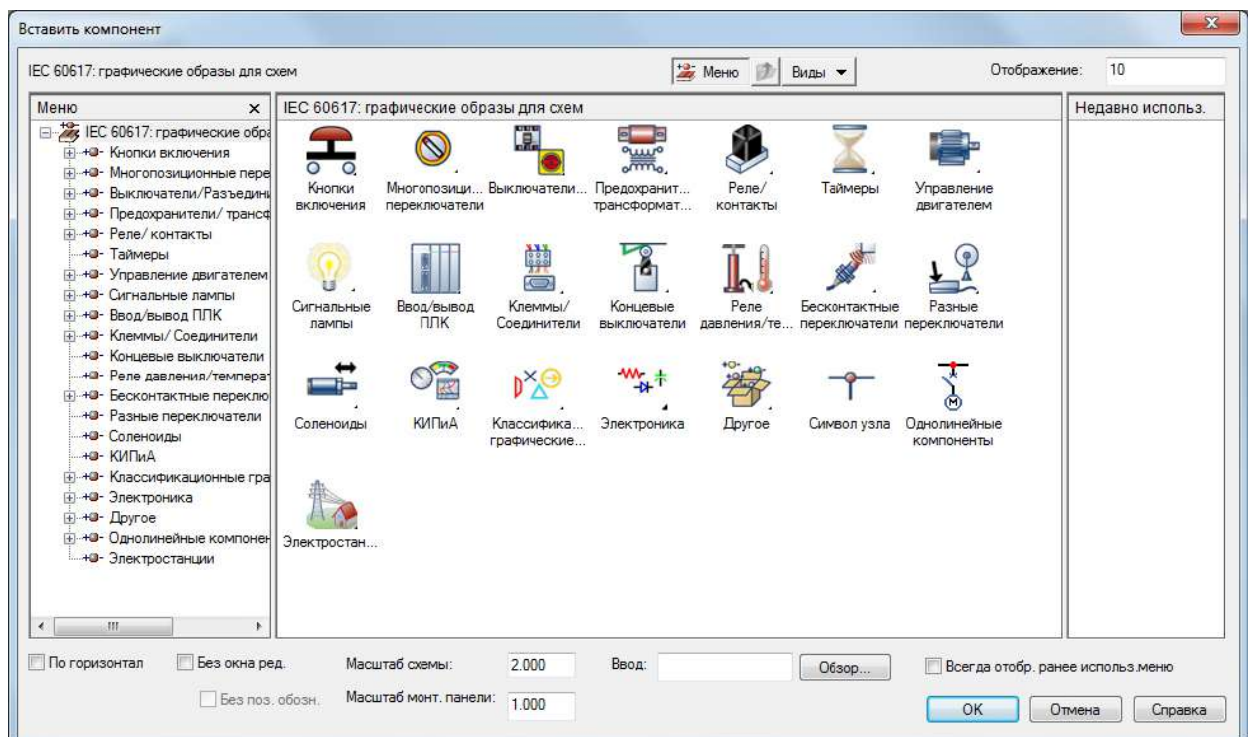
запуск графического меню

добавление в избранное

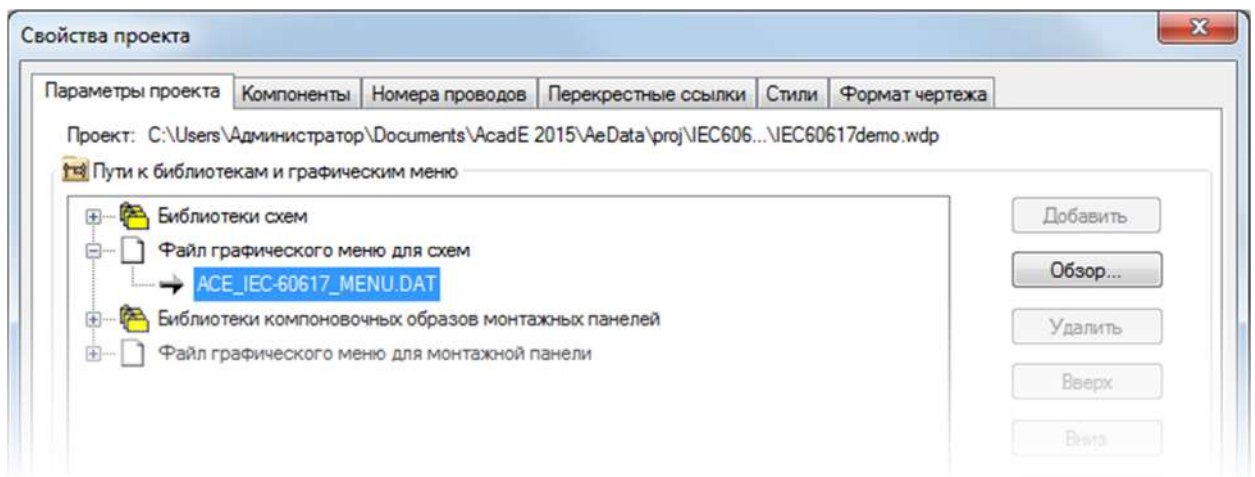
Если необходимый графический образ еще не связан с номером по каталогу, для его вставки можно открыть графическое меню непосредственно из обозревателя каталогов. С этого момента графический образ будет связан с данным номером по каталогу. Если это значение по каталогу планируется использовать часто, добавьте его в избранные.

Вставка компонента из графического меню

С помощью графического меню можно вставить образ, выбрав его тип, например, кнопку включения "ЗАМЫКАЮЩИЙ" или 3-позиционный переключатель. Затем к вставленному графическому образу можно добавить аннотацию, содержащую описания, информацию из каталога и т. д.

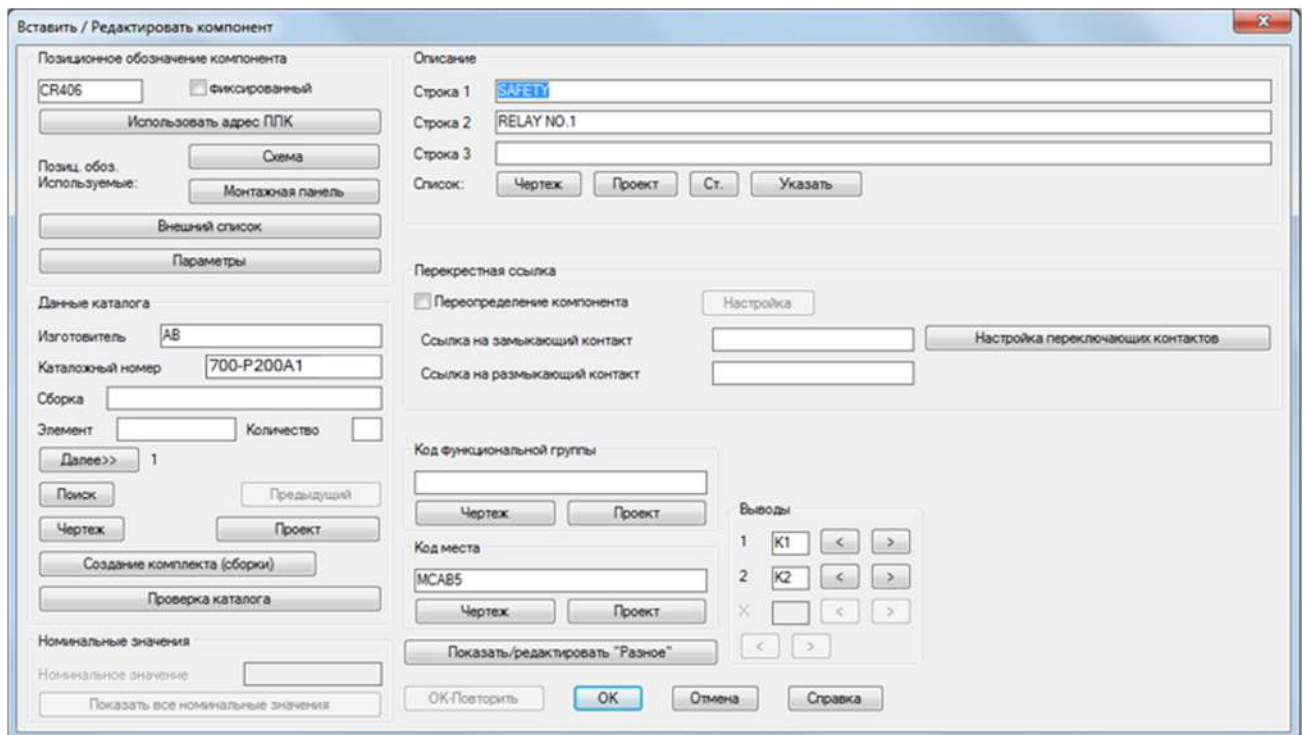


Для различных наборов библиотек существуют различные графические меню. Задать графическое меню, которое требуется использовать для конкретного проекта, можно на вкладке "Параметры проекта" в диалоговом окне "Свойства проекта".



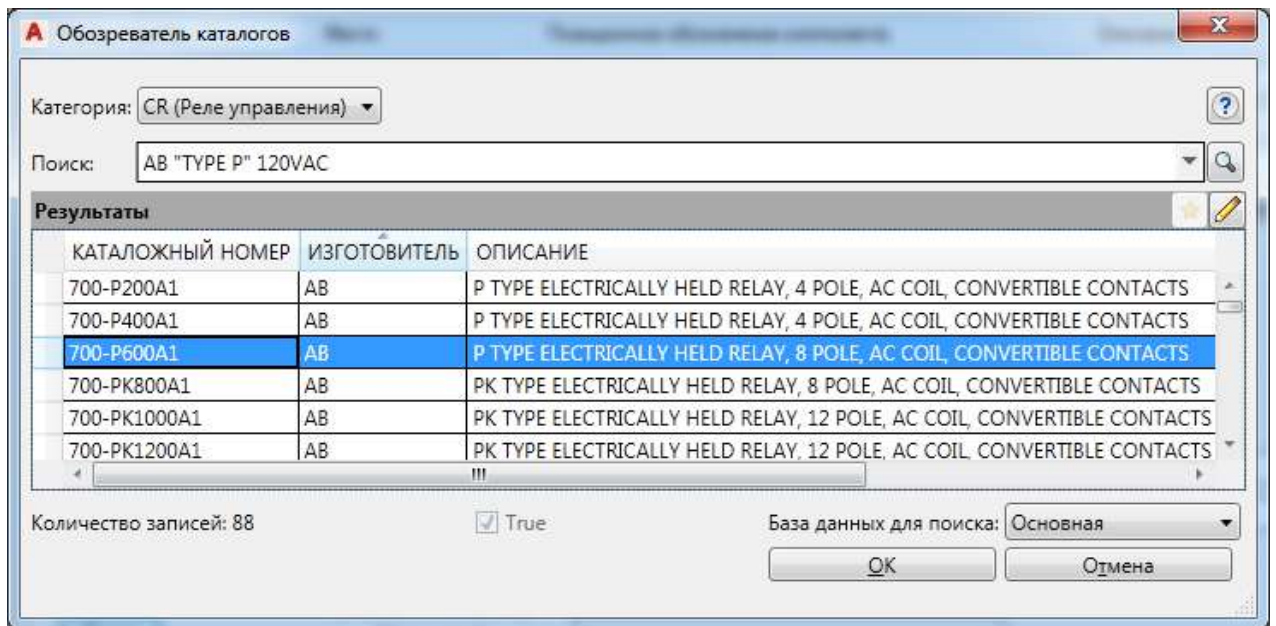
Аннотации графического образа

К вставленному графическому образу можно добавить аннотацию, содержащую описания, информацию из каталога и т. д.

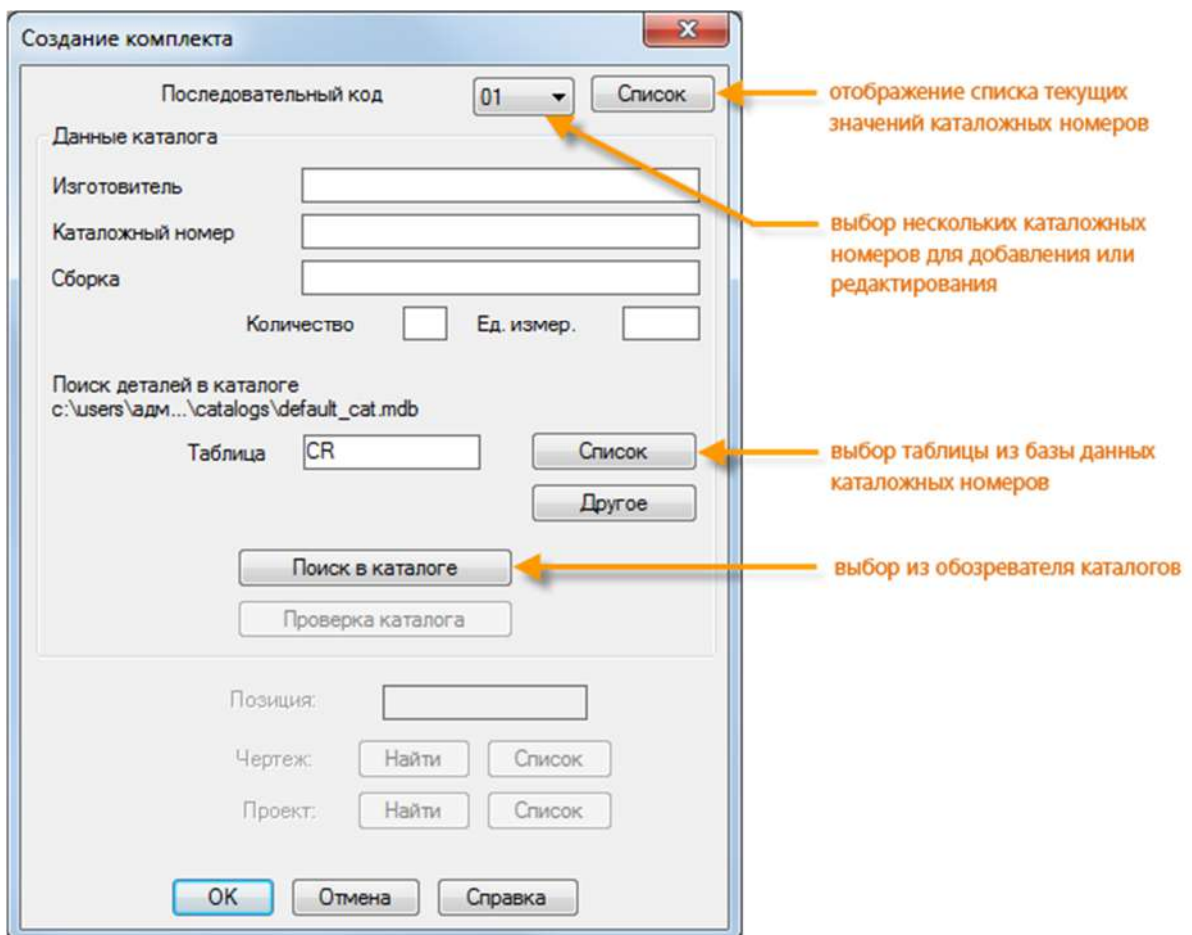


Каждый графический образ может иметь одно значение по главному каталогу и несколько значений по дополнительным каталогам, как это называется в AutoCAD Electrical toolset. Можно отредактировать компонент для добавления, изменения или удаления назначенных значений по каталогу.

Нажмите кнопку "Выбор" для обновления значения по главному каталогу.

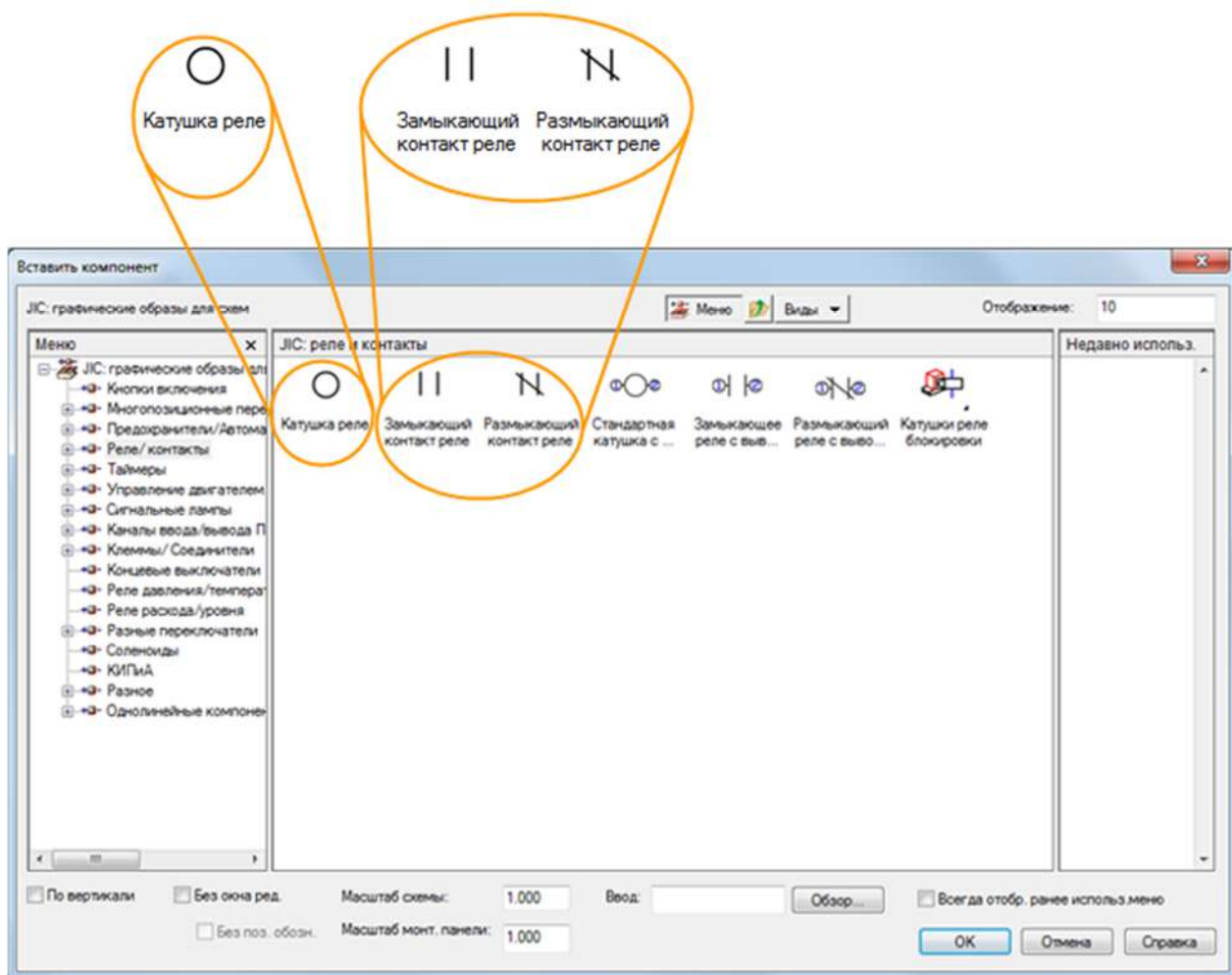


Чтобы добавить, изменить или удалить дополнительные значения по каталогам для компонента, нажмите кнопку "Несколько каталожных номеров".



Родительские и дочерние компоненты

Некоторые устройства могут быть представлены несколькими графическими образами. Например, для представления реле может использоваться один образ катушки в сочетании с несколькими образами контактов. В AutoCAD Electrical toolset для создания взаимосвязи между образами, представляющими одно устройство, используются образы родительских и дочерних элементов. Например, для реле катушка является образом родительского элемента, а контакты — образами дочерних элементов.



При вставке в AutoCAD Electrical toolset образу родительского элемента назначается уникальное позиционное обозначение в зависимости от свойств чертежа. Значение позиционного обозначения является идентификатором устройства.

Прим.: При создании чертежей в соответствии со стандартом ИЕС в качестве уникального идентификатора устройства используется комбинация значений функциональной группы, расположения и позиционного обозначения.

При вставке образа дочернего элемента можно выбрать родительский элемент, с которым он связан, с помощью инструментов диалогового окна вставки и редактирования образа дочернего элемента.

Вставка/редактирование дочернего компонента

Поз. обозн. компонента

Поз. обозн. CR

Чертеж Проект

Родит./Равн

Описание

Строка 1 Выбрать

Строка 2

Строка 3

Перекрестная ссылка

Код функциональной группы

Чертеж Проект

Код места

Чертеж Проект

Выводы

Вывод 1 < >

Вывод 2 < >

Вывод < >

< > Список

Номинальные значения

Номинальное значение

Показать все номинальные значения

Просмотр/редактирование разнородных атрибутов

ОК-Повторить ОК Отмена Справка

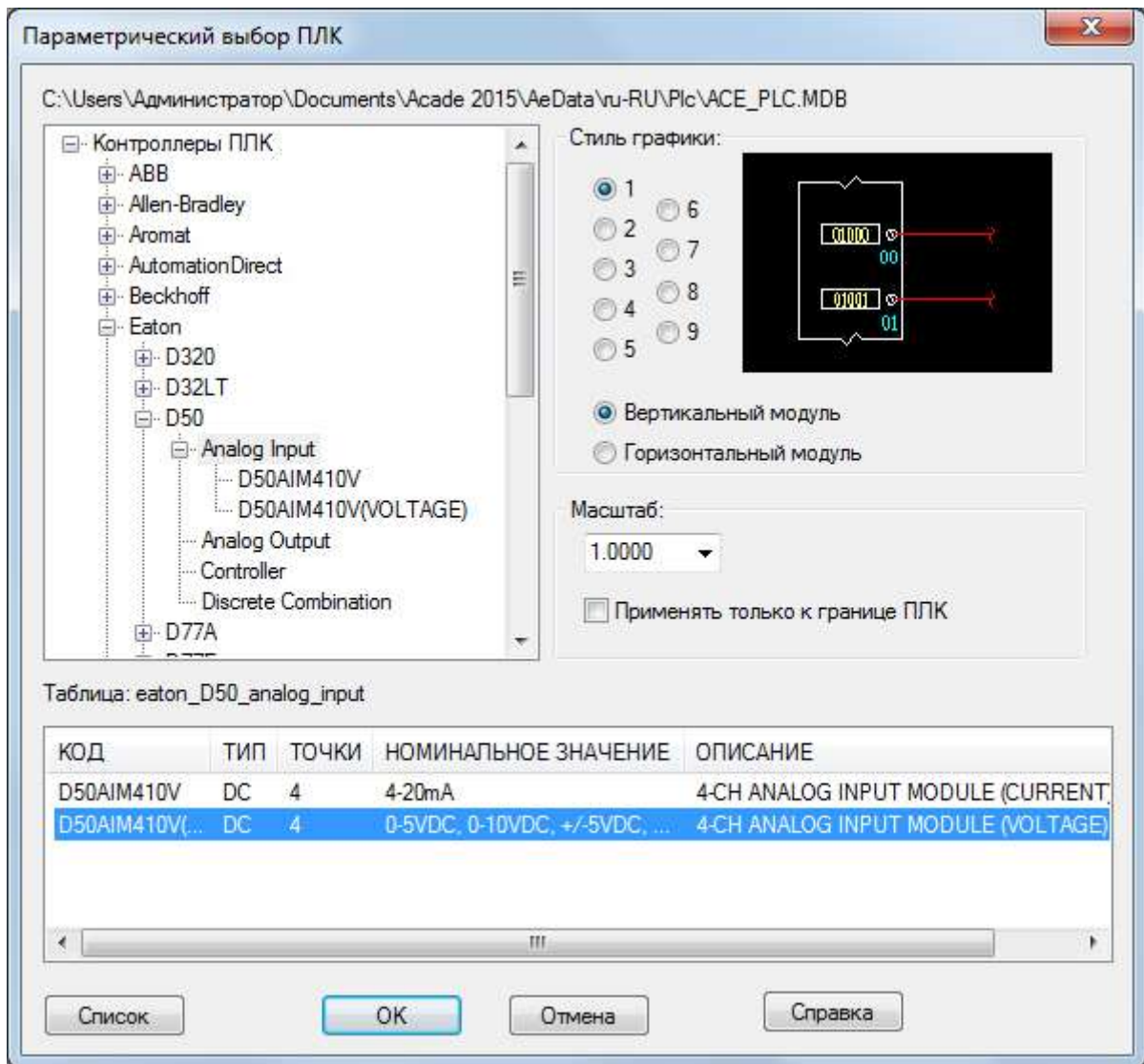
- Чертеж: выбор из списка возможных родительских элементов на активном чертеже
- Проект: выбор из списка возможных родительских элементов на всех чертежах в активном проекте
- Родит. /Равн: диалоговое окно временно закрыто; нужно щелкнуть на активном чертеже родительский графический образ или образ дочернего элемента, уже связанный с родительским.

При выборе родительского элемента его позиционное обозначение назначается дочернему элементу вместе с другими значениями родительского элемента, такими как значения функциональной группы, расположения и описания. На основании одинаковых позиционных обозначений AutoCAD Electrical toolset определяет, что элементы относятся к одному и тому же устройству.

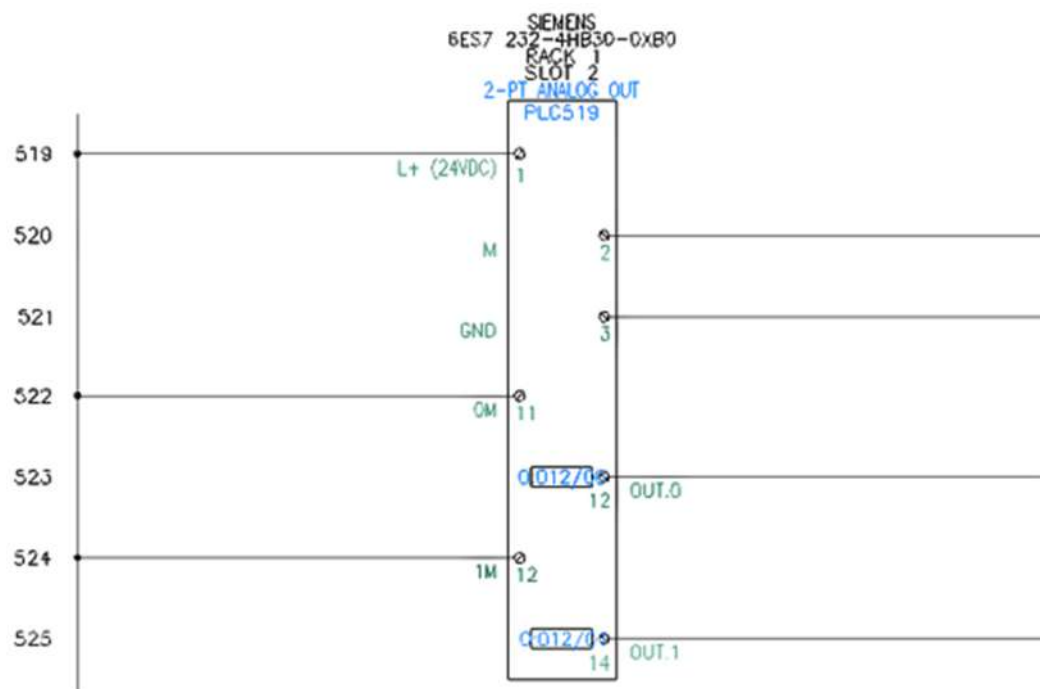
ПЛК

AutoCAD Electrical toolset позволяет сформировать любой из сотен различных модулей ввода/вывода ПЛК по запросу с использованием различных графических стилей. Модули автоматически приспособляются в соответствии с базовым интервалом для звеньев многозвенной цепи и могут быть расширены или разделены при вставке на две части и

более.  найти




Разверните окна "Изготовитель", "Серия" и "Тип", чтобы найти модуль ПЛК. Выберите стиль ПЛК, если он должен отличаться от стиля чертежа по умолчанию. Выберите модуль и нажмите "ОК". Выберите точку вставки с помощью контура модуля для уточнения размещения. Выберите нужные варианты в запросах системы (относительно стойки, слота, первого адреса и т. д.).



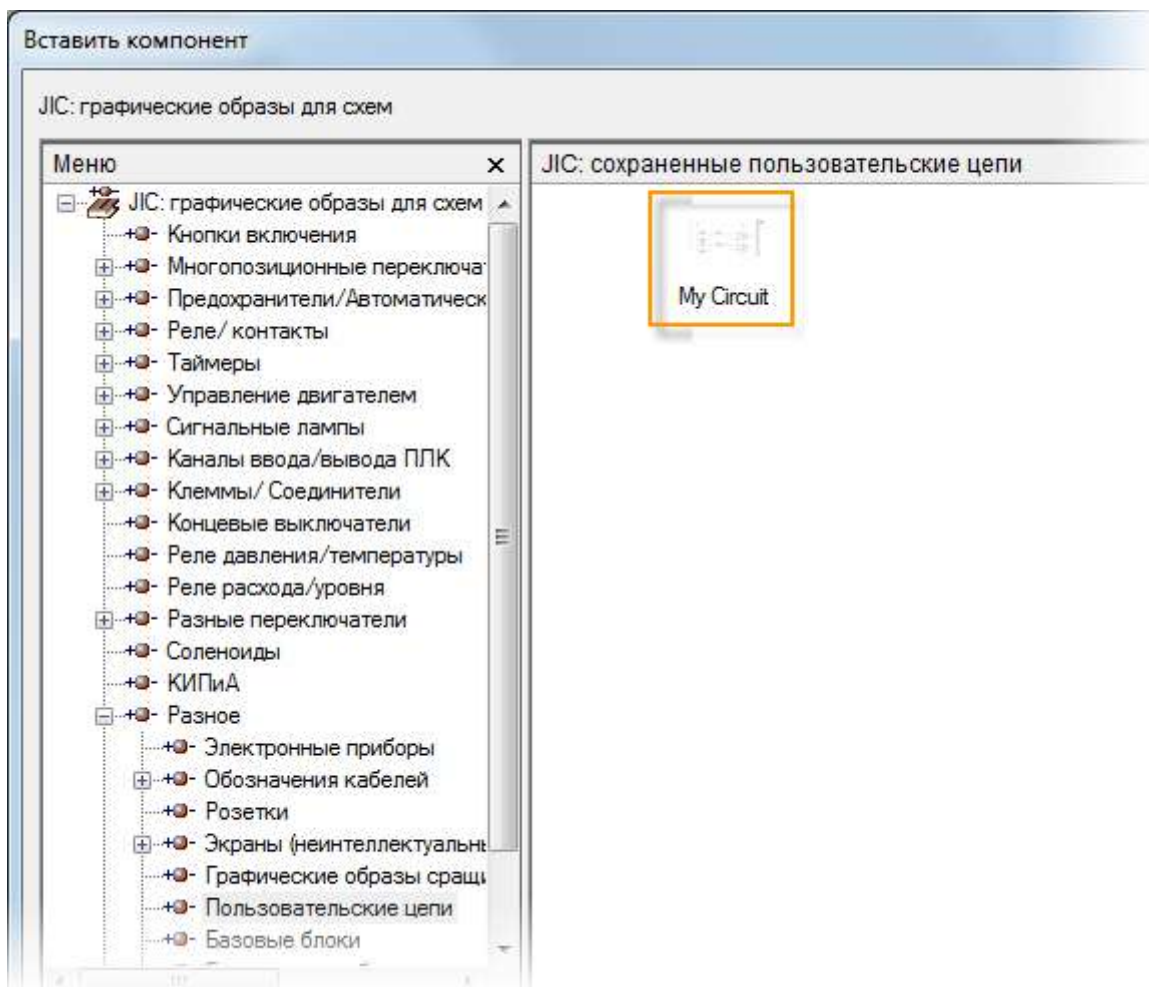
Цепи

Цепь — это набор компонентов и проводов. Если какая-то цепь используется часто, ее можно сохранить и добавить в графическое меню, чтобы ее легко можно было


вставить.  найти

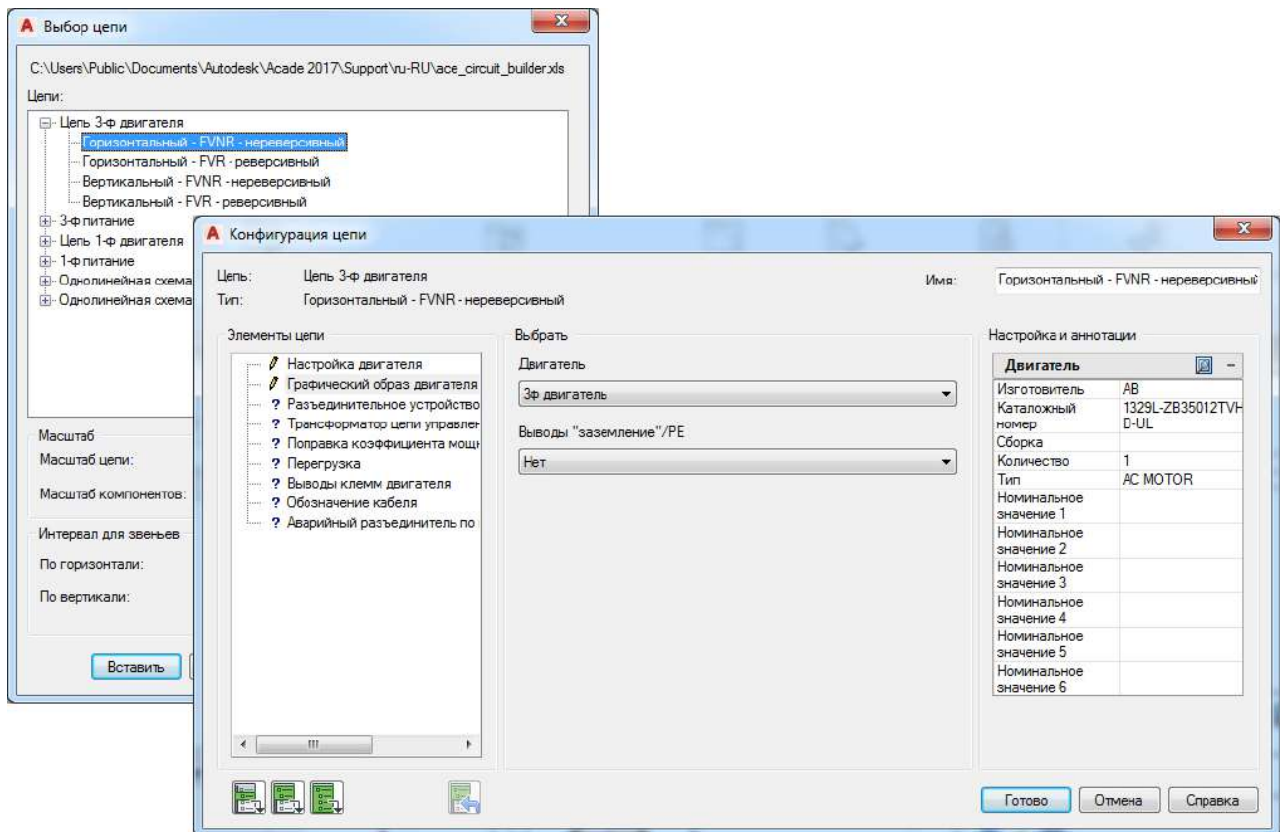
В следующий раз, когда цепь понадобится, ее можно будет вставить из графического

меню.  найти

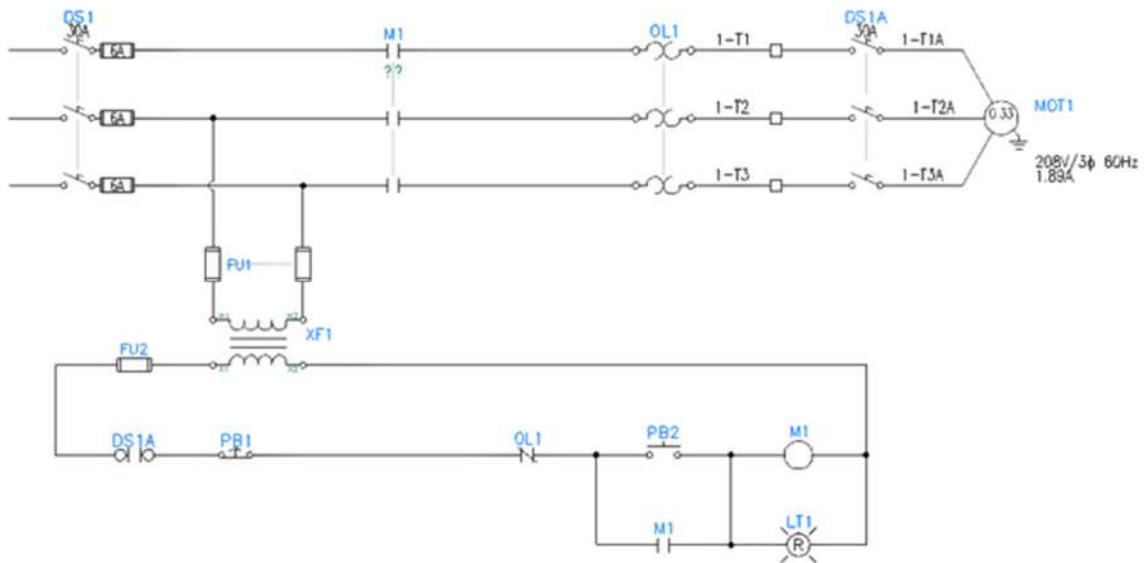


В дальнейшем мы поговорим о копировании и вставке цепи.

Можно использовать Конструктор цепей для вставки цепей управления двигателем и питания. Выберите один из вариантов цепи.  найти



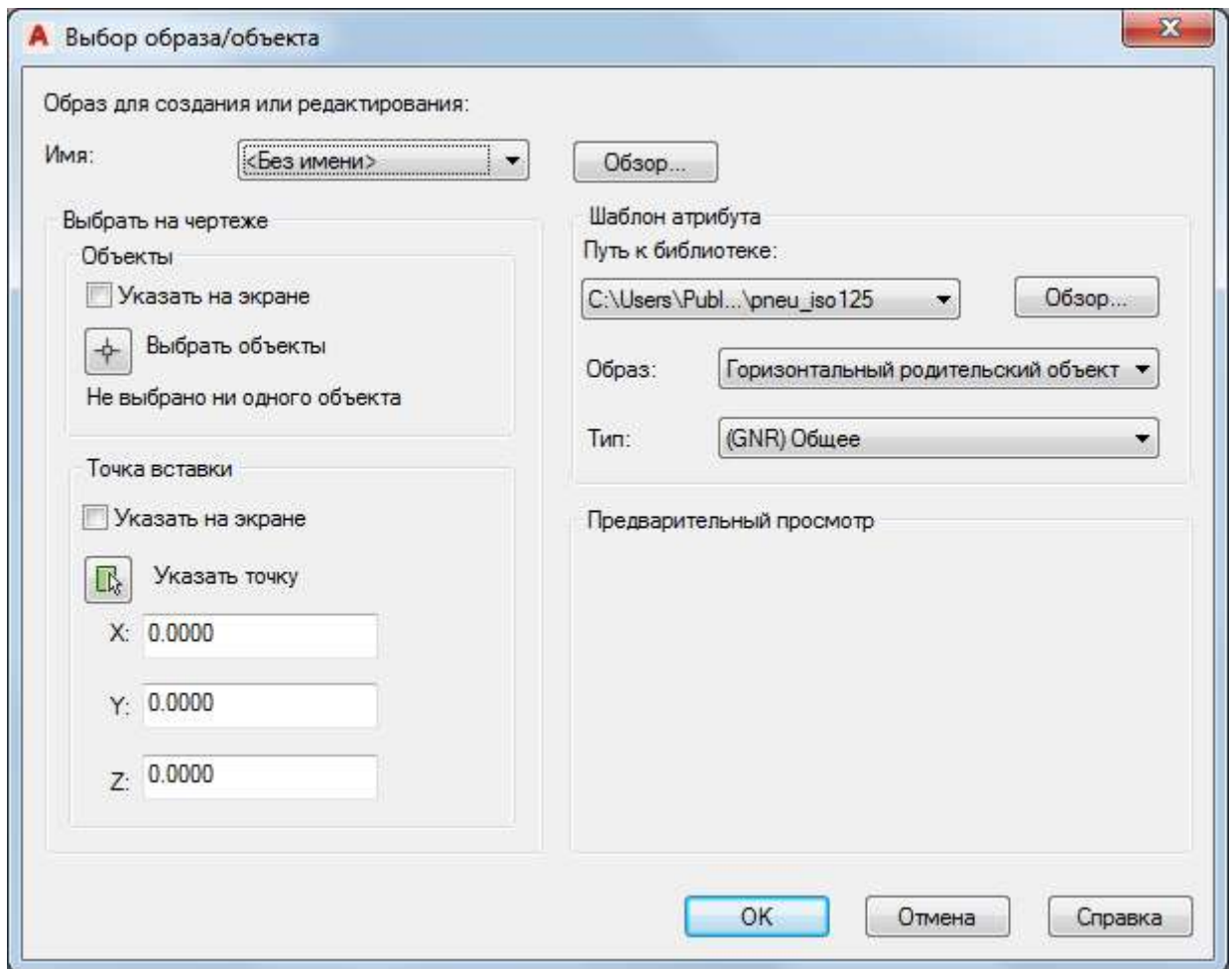
Цепь изменяется динамически в соответствии в выбранными параметрами.



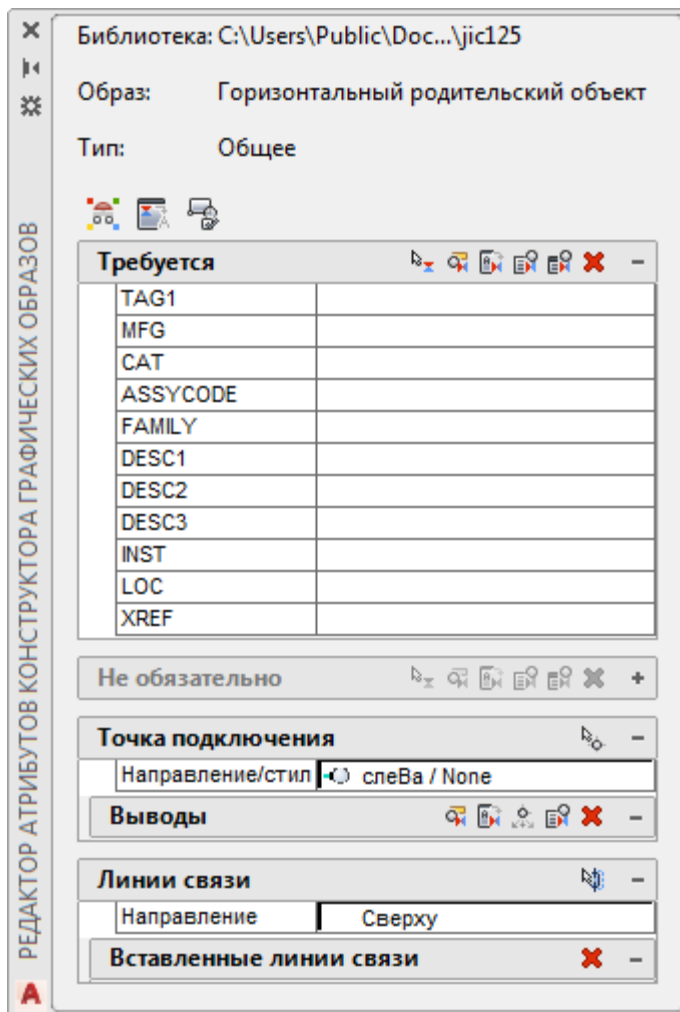
Пользовательские графические образы

Для создания собственных графических образов, совместимых с AutoCAD Electrical

toolset, можно использовать Конструктор графических образов.  найти



Можно начать с нуля или использовать существующий графический образ в качестве основы для нового образа. Выберите тип графического образа, точку вставки и ориентацию. Рекомендуется создавать и горизонтальный, и вертикальный варианты графических образов схемы. Конструктор графических образов работает в среде редактора блоков AutoCAD. Можно использовать палитру редактора атрибутов Конструктора графических образов для вставки необходимых атрибутов в соответствии с выбранным типом графического образа.







Создайте графические объекты, которые будут использоваться в образе. При сохранении графического образа схемы следуйте формату именования, принятому в AutoCAD Electrical toolset.

Клеммы на схеме

Вставка одиночных и многоуровневых клемм.

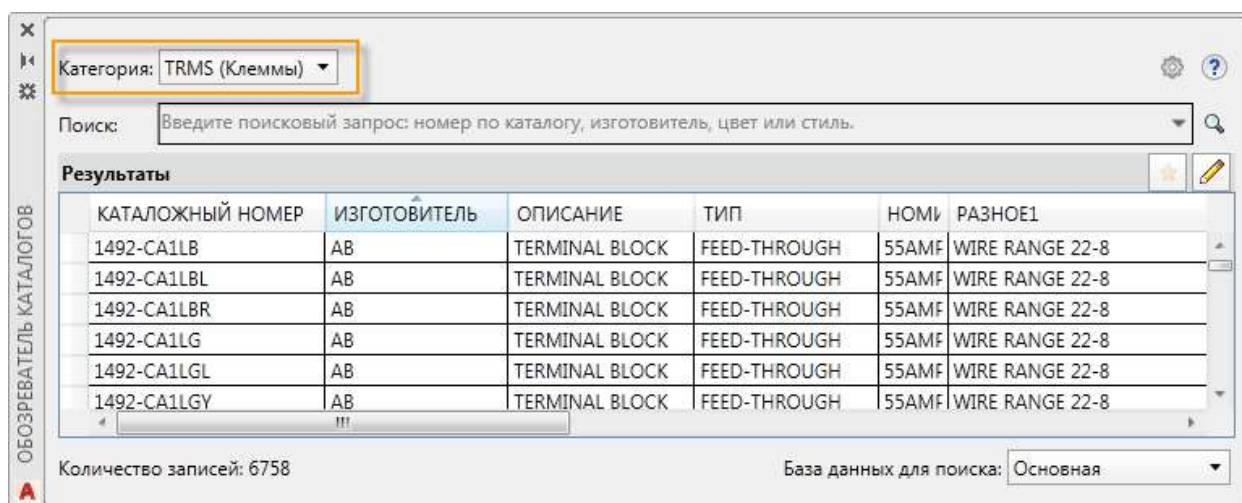
Существует четыре типа поведения клемм на схеме. Можно выбрать любой из них. Имя клеммы используется для управления типом ее поведения.

	Неинтеллектуальные клеммы. Не отображаются в отчетах.
	Клеммы, содержащие номер клеммы, который совпадает с номером провода, проходящего через клемму или присоединяемого к ней.
	Клеммы, содержащие пользовательский номер клеммы.
	Клеммы, которые принуждают провод к формированию нового номера после прохождения через клемму.

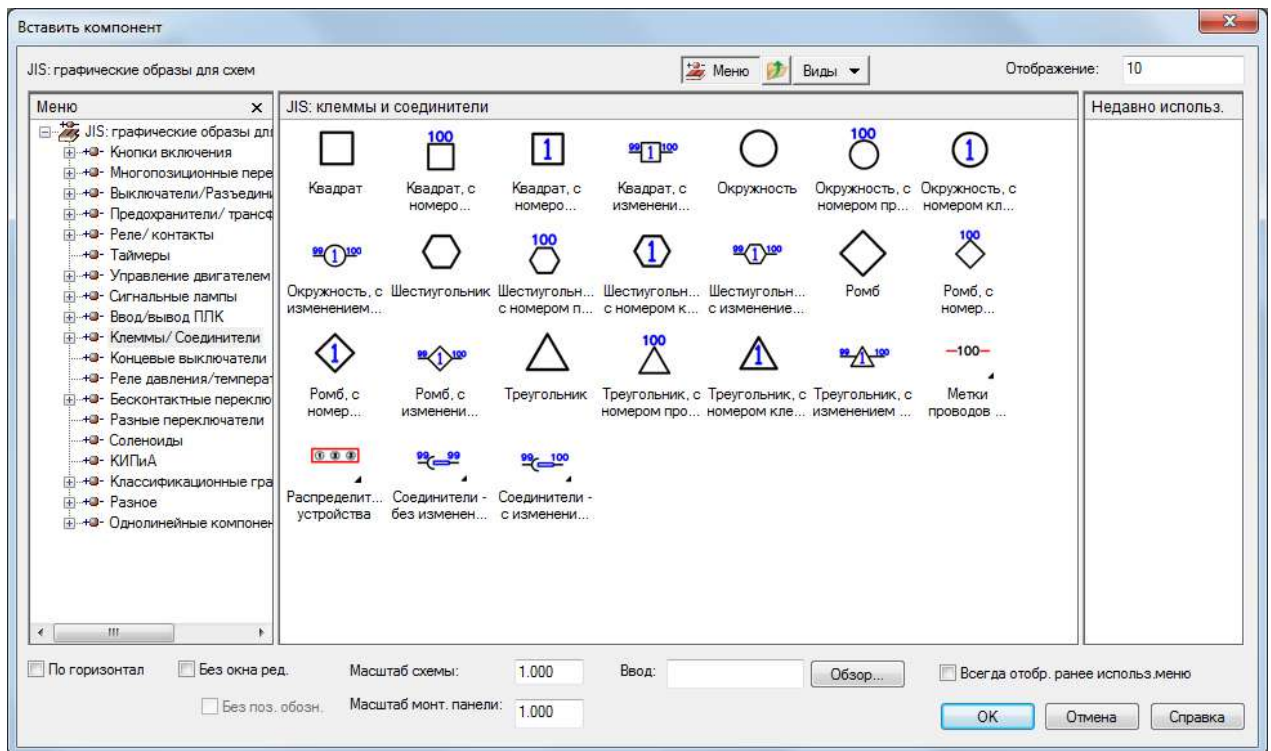
Существует пять основных стилей клемм: квадрат, круг, шестиугольник, ромб и треугольник.

Вставка клеммы

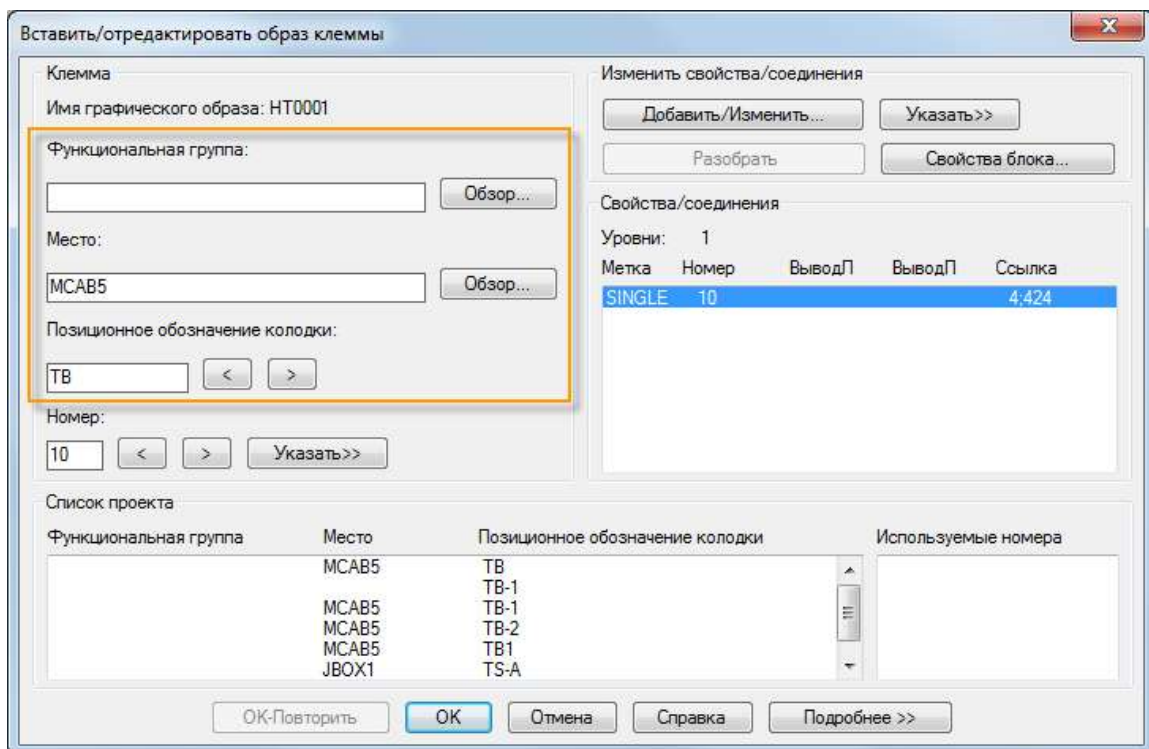
Вставка клемм осуществляется таким же образом, как и вставка других графических образов схем: из обозревателя каталогов или графического меню. При вставке из обозревателя каталогов необходимо выбрать категорию TRMS (клеммы).



При вставке клемм из графического меню необходимо выбрать соответствующий тип поведения и стиль клемм.



Для группировки клемм в одной клеммной колодке используются свойства "Функциональная группа", "Место" и "Позиционное обозначение колодки".




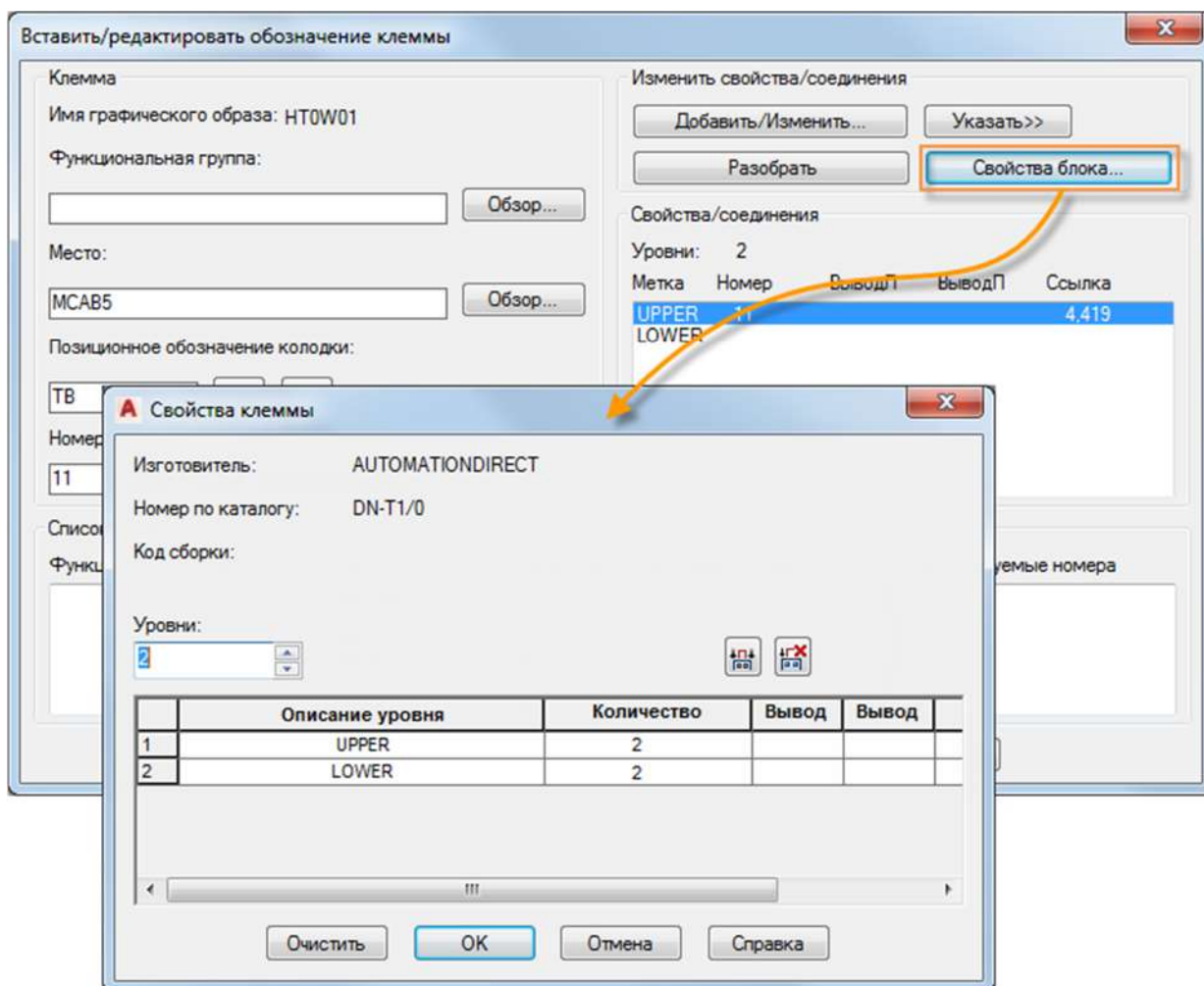
Свойства клеммы

Графический образ клеммы на схеме может обозначать одноуровневую клемму или один уровень многоуровневой клеммы. Количество уровней для клеммы указывается как свойство блока. Каждый уровень содержит некоторые характеристики, такие как метка, количество проводов на соединение, левый вывод и правый вывод. Каждый графический образ клеммы на схеме содержит все свойства блока клемм для каждого уровня, так что удаление одного графического образа клеммы не приводит к удалению свойств блока

клемм. При изменении свойства блока клемм выполняется обновление всех графических образов клемм. Графический образ без каких-либо свойств уровня рассматривается как одноуровневая клемма. Свойства клеммы могут быть частью назначения каталожного номера и применяются автоматически при назначении каталога.

В диалоговом окне "Вставка/Редактирование графического образа клеммы" можно

просматривать и редактировать свойства клемм.  найти

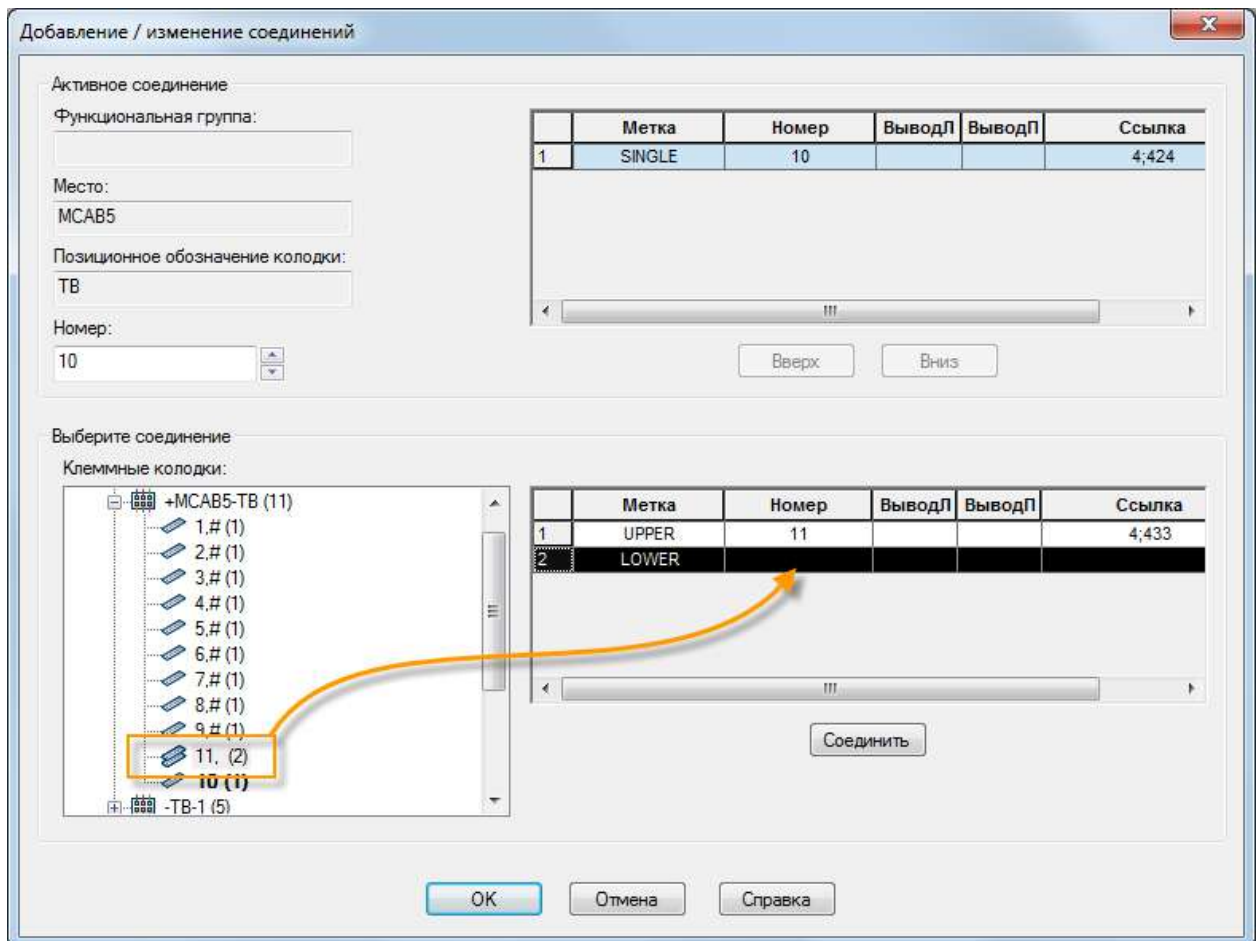


Если в свойствах клемма указана как многоуровневая, то клеммы на схеме можно связывать, причем каждая клемма представляет собой один уровень. Если клеммы на схеме находятся на одном чертеже, то для их связывания можно использовать команду

"Соединить клеммы".  найти

Необходимо следить за командной строкой, чтобы каждая клемма перемещалась на нужный уровень.

Если клеммы находятся на разных чертежах, нужно изменить клемму, которую требуется связать с другой. Нажмите кнопку "Добавить/Изменить", чтобы открыть диалоговое окно "Добавить/изменить соединения". Здесь можно переместить клемму на открытый уровень другой клеммы.



Редактор клеммных колодок

Для управления всей клеммной колодкой используется Редактор клеммных колодок. С его помощью можно изменять назначения каталожных номеров, добавлять переключки, связывать клеммы, добавлять запасные части и вспомогательные принадлежности, вставлять клеммную колодку монтажной панели и многое другое. В дальнейшем в разделе "Компоновка монтажной панели" будет описан принцип работы с редактором клеммных

колодок.  найти

Провода и номера проводов

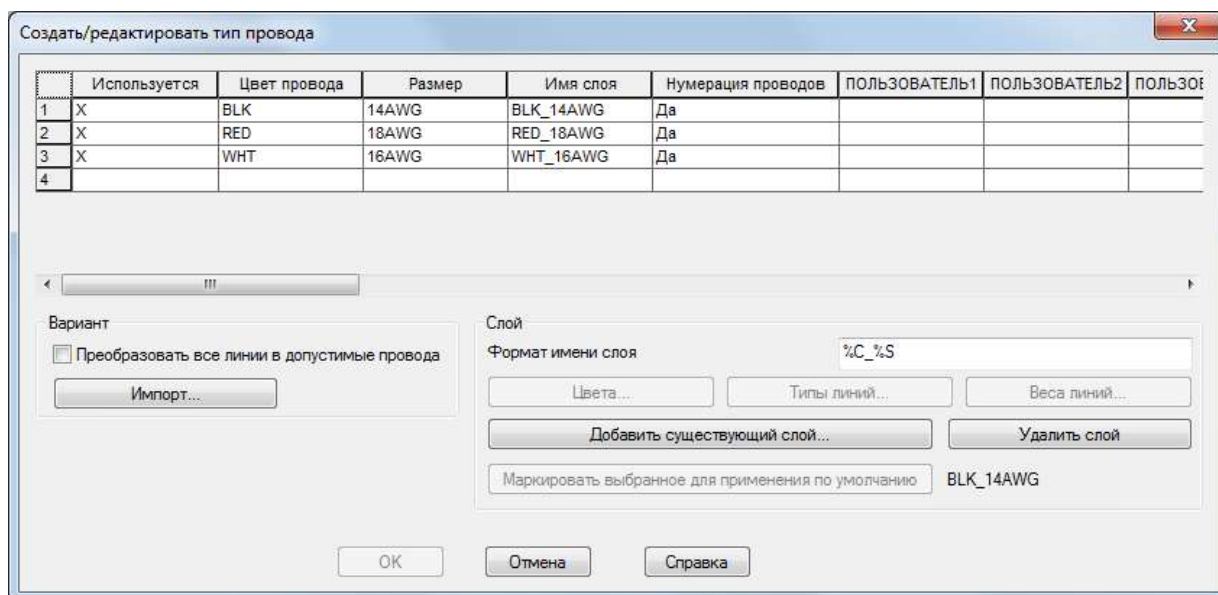
Вставка проводов, номеров проводов и стрелок цепей.

Провод — это просто линейный объект, находящийся на слое, определенном в качестве слоя проводов AutoCAD Electrical toolset. Проводная сеть состоит из одного или нескольких сегментов проводных линий и возможных ответвлений; все они взаимосвязаны и образуют электрически неразрывный проводник.

Управление слоями проводов

Для создания новых и редактирования существующих типов проводов служит инструмент

"Создать/редактировать тип провода".  найти



Существующие слои проводов перечислены в таблице. Цвет и размер можно изменить путем ввода значений в таблице. Для переименования слоя щелкните правой кнопкой его имя и выберите "Переименовать слой".

Для создания слоя проводов в пустой строке введите цвет провода и размер. Вводится имя слоя по умолчанию, которое можно переименовать в случае необходимости. При назначении номера провода номера проводов добавляются на все слои, если только для них не задан параметр "Без нумерации проводов". Такой параметр удобен в некоторых случаях, например в однолинейных чертежах. Использование цвета, типа линий и веса линий для определения свойств слоя.

Чтобы изменить слой таким образом, чтобы он больше не являлся слоем проводов, выберите строку и щелкните "Удалить слой". Слой все еще существует на чертеже, но все линии, нарисованные на этом слое, не считаются проводами.


Слои проводов определяются для каждого чертежа. Щелкните "Импорт" для добавления слоев проводов из другого чертежа в активный чертеж. Слои проводов можно также задать в шаблоне чертежа. Таким образом, любой чертеж, созданный с помощью этого шаблона, будет иметь такие стандартные слои проводов.

Вставка проводов


Для вставки проводов в чертеж используйте следующие команды.


Вставка ортогональных проводов.  найти

Вставка провода под углом $22,5^\circ$.  найти

Вставка провода под углом 45° .  найти

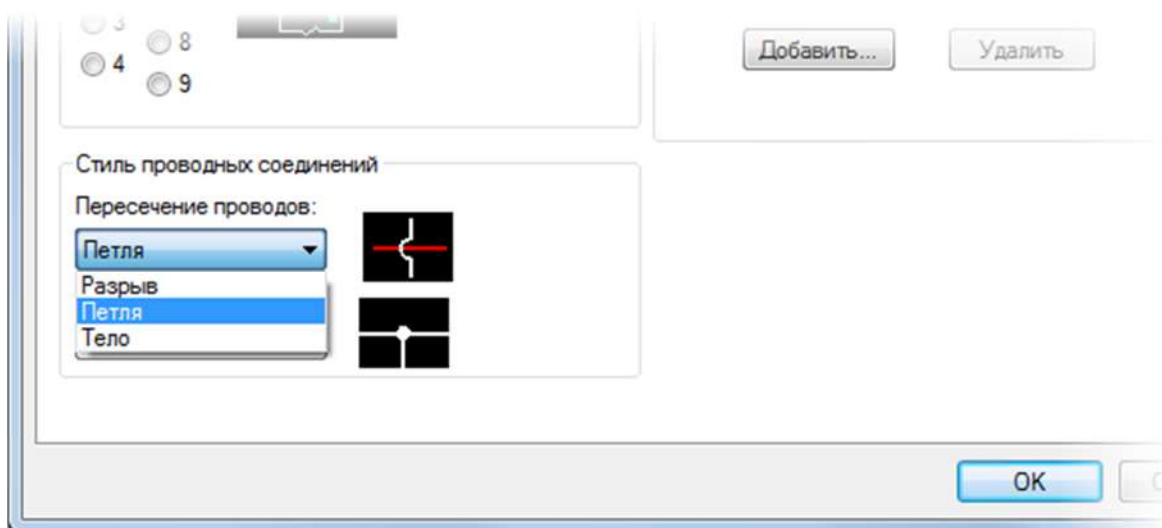
Вставка провода под углом $67,5^\circ$.  найти

Задание взаимосвязей компонентов с выровненными точками подключения проводов.  найти

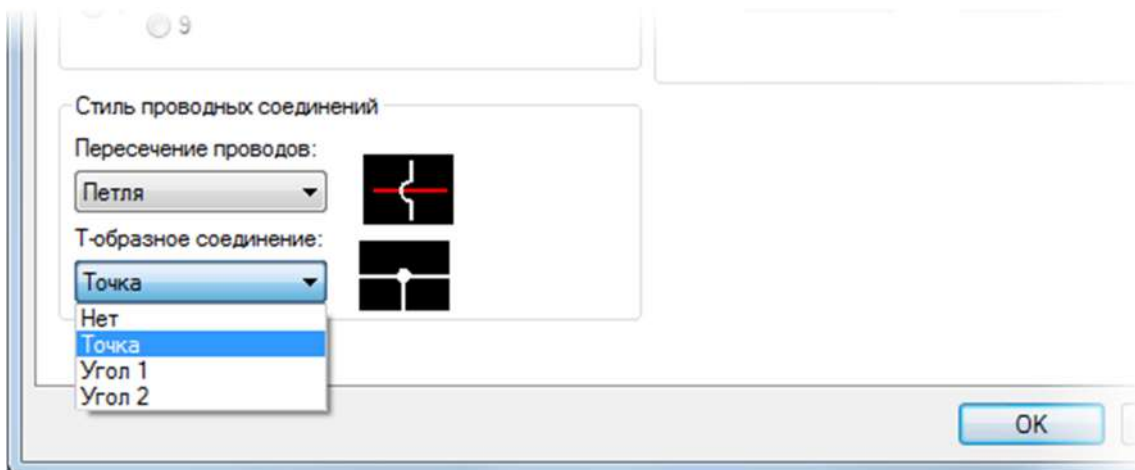
Вставка нескольких проводов, например трехфазных.  найти

При вставке проводов с помощью любой из этих команд провода автоматически помещаются на слой проводов. Если провод подсоединяется к другому проводу, он располагается на слое этого провода; в противном случае такой провод располагается на слое проводов по умолчанию, заданном в диалоговом окне "Создать/редактировать тип провода".

Если провод пересекает другой провод, он может отобразиться в виде петли или разрыва, как указано на вкладке "Стили" диалогового окна "Свойства чертежа".




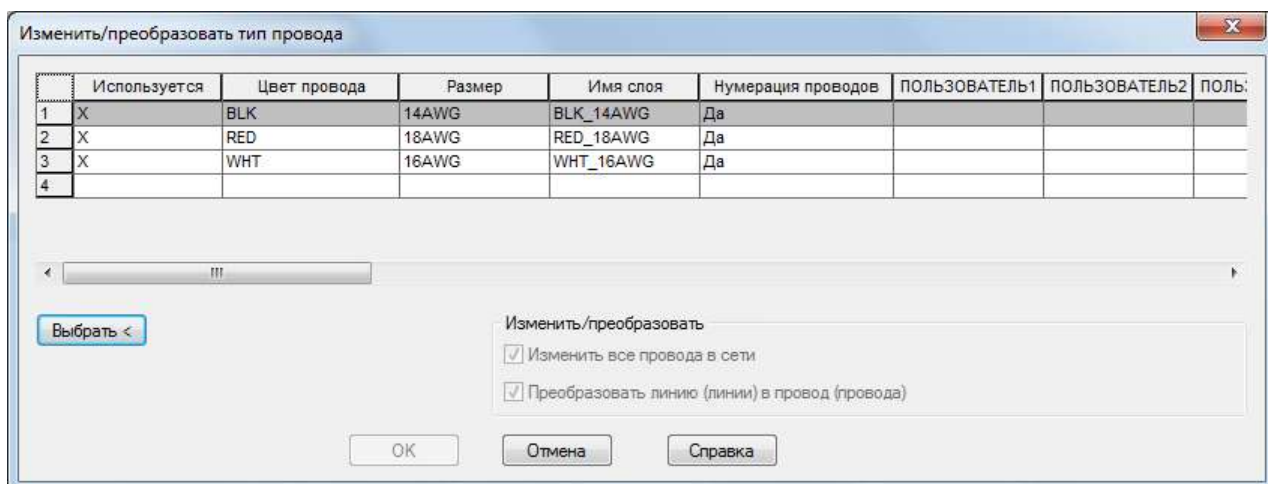
Если провод заканчивается на другом проводе и формирует Т-образное соединение, он получает точку или Т-образное угловое соединение, как указано на вкладке "Стили" в диалоговом окне "Свойства чертежа".



Переключение проводов на другой слой проводов

Используйте команду "Изменить/преобразовать тип провода", чтобы изменить слой

проводов или преобразовать линии в провода.  найти



Настройка номеров проводов

Используйте вкладку "Номера проводов" в диалоговом окне "Свойства чертежа" для задания формата, типа и расположения номеров проводов.

Формат может состоять из комбинации текста и заменяемых параметров. Для номеров проводов поддерживаются следующие заменяемые параметры:

%S	Номер листа чертежа
%D	Значение чертежа
%G	Имя слоя проводов
%N	Последовательный номер или номер на основе ссылок
%X	Позиция символа суффикса для назначения позиционных обозначений на основе номеров ссылок (отсутствие значения соответствует концу позиционного обозначения)
%P	Код проекта в стиле ИЕС (значение по умолчанию для чертежа)

%I	Код функциональной группы в стиле ИЕС (значение по умолчанию для чертежа)
%L	Код места в стиле ИЕС (значение по умолчанию для чертежа)
%A	Значение раздела для чертежа
%B	Значение подраздела для чертежа

Пример форматов номеров проводов

(Для номера провода 50 на листе 3)

$%S/%N = 3/50$

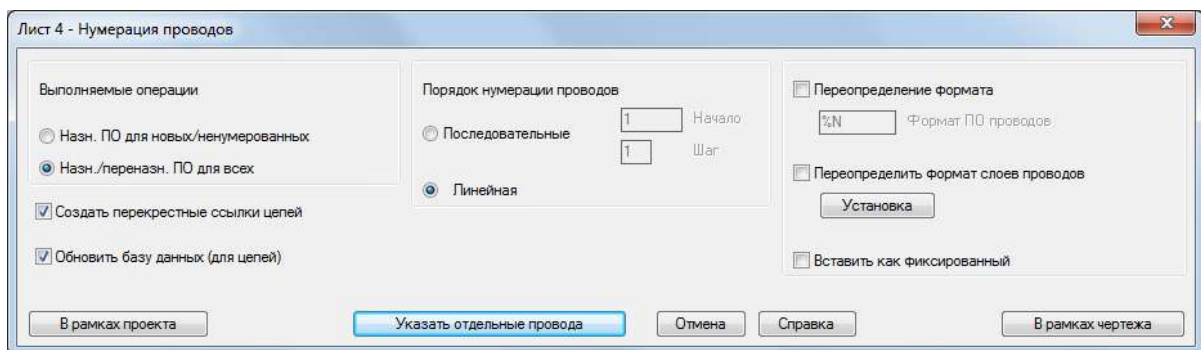
$%N = 50$

$W-%S%N = W-350$


Автоматическая нумерация проводов

Для вставки номеров проводов, а также для обновления существующих номеров проводов

используйте команду "Номера проводов".  найти

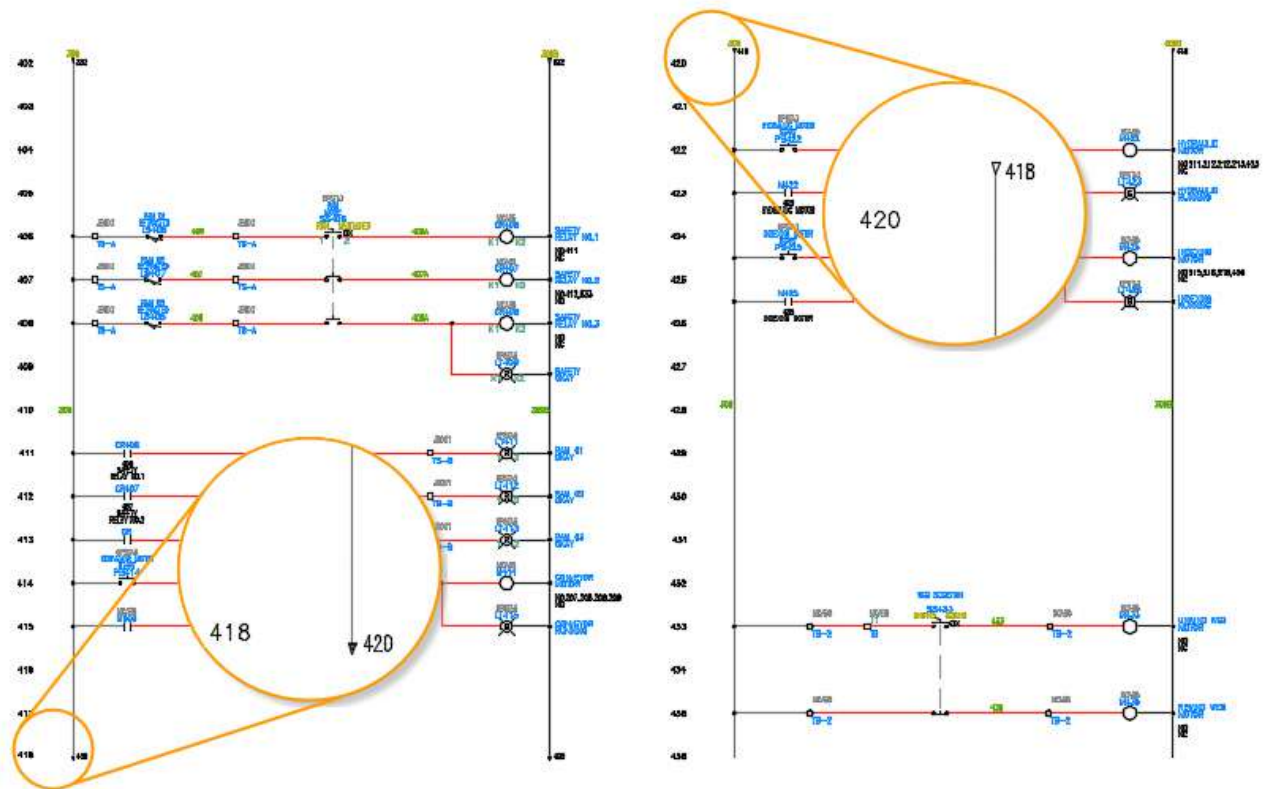


Параметры свойств чертежа предварительно выбраны, однако их можно переопределить. Номера проводов, помеченные как "фиксированные", не обновляются при использовании команды "Номера проводов". Чтобы пометить номер провода как "фиксированный",

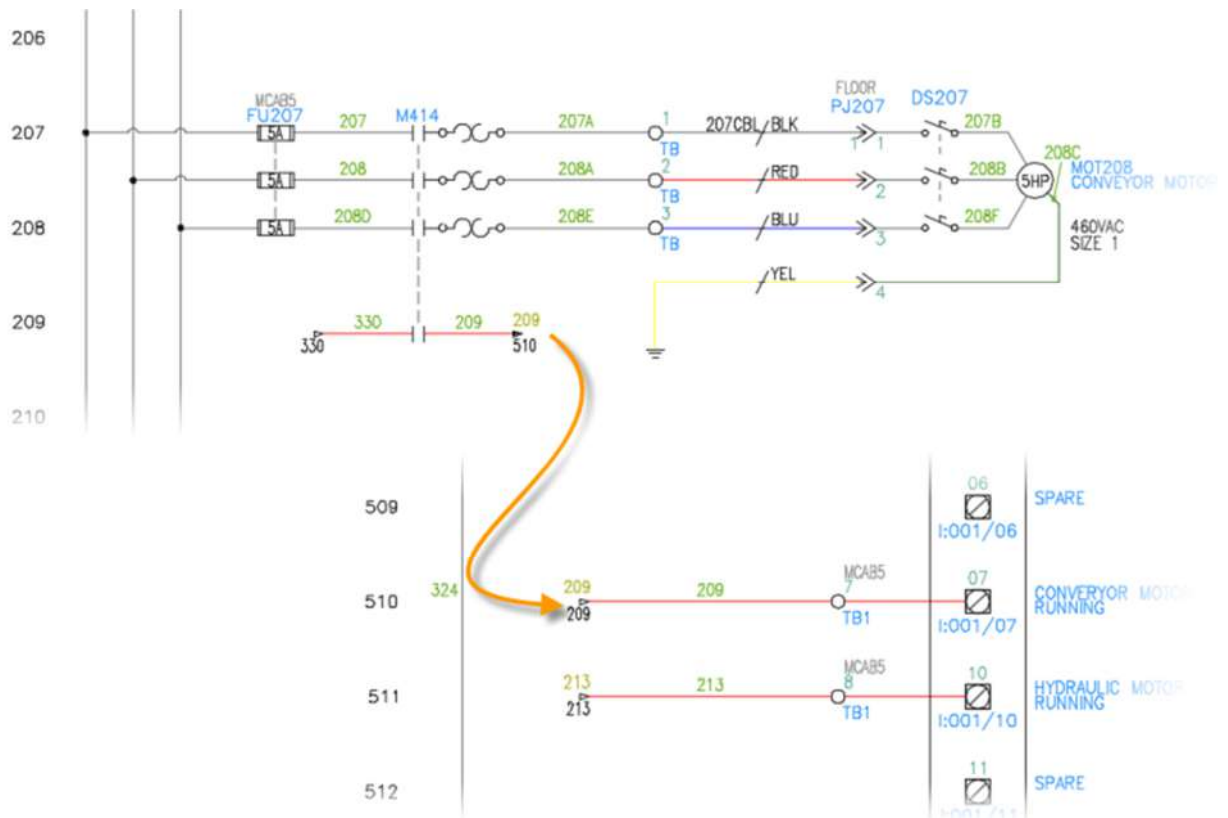
используйте команду "Редактировать номер провода".  найти

Стрелки цепей

С помощью стрелки цепей можно разорвать сеть проводов и продолжить ее либо в одном чертеже:



либо в другом:



В AutoCAD Electrical toolset используется концепция именованных источников/приемников. Сеть проводов определяется как источник, в нее вставляется стрелка с адресом источника и ей назначается имя кода источника. В сети проводов, в которой должно быть продолжение провода с тем же номером на том же чертеже или на другом чертеже проекта, вставьте стрелку с адресом назначения. Назначьте то же имя кода, которое назначено его источнику. AutoCAD Electrical toolset выполняет

сопоставление имен кодов с именами назначений и копирует номера проводов источника в сеть проводов назначения.

Прим.: Стрелку с адресом источника можно связать с несколькими стрелками с адресом назначения, а стрелку с адресом назначения можно связать только с одним источником.

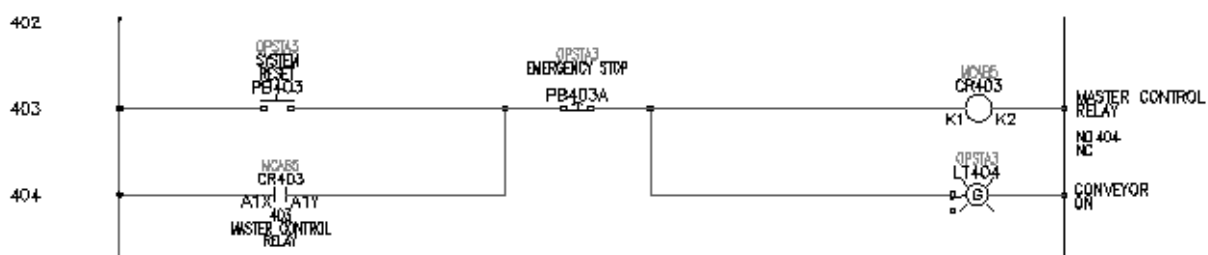
Задания

Вариант	Задания
1	1, 2, 6
2	3, 4
3	5, 8
4	3, 6, 7
5	1, 5

Задание 1. "Компоненты схемы"

Вставьте и измените компоненты схемы.

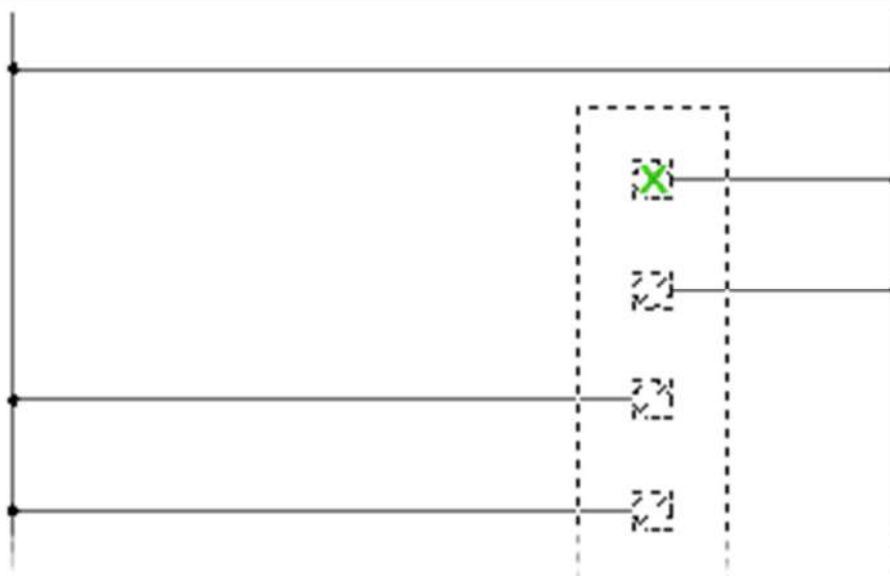
Время выполнения	45 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	<p>Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Schematic components</p> <p>в папку</p> <p>Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs</p>
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 2. ПЛК

Вставьте модули ПЛК и подсоединенные устройства.

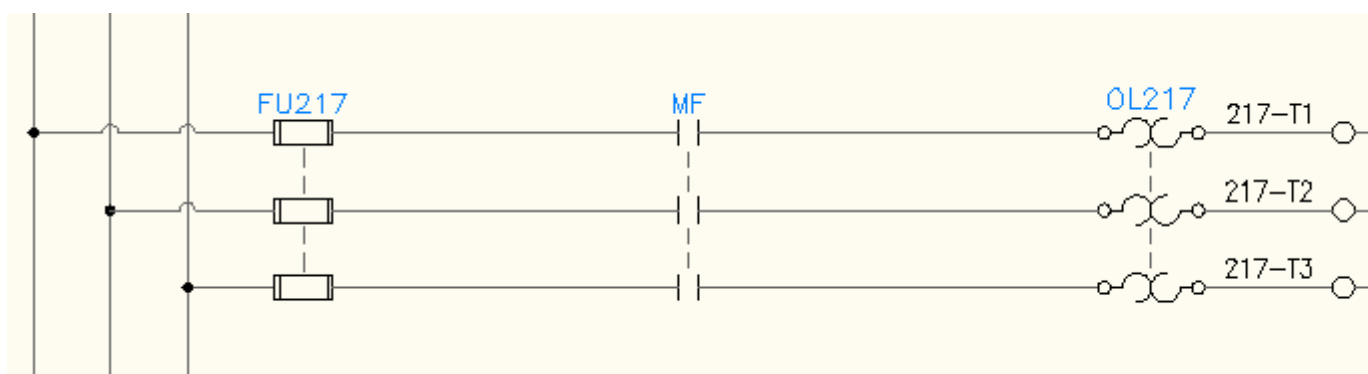
Время выполнения	30 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\PLC в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 3. Цепи

Создайте цепи с помощью Конструктора цепей. Сохраните и вставьте сохраненную цепь.

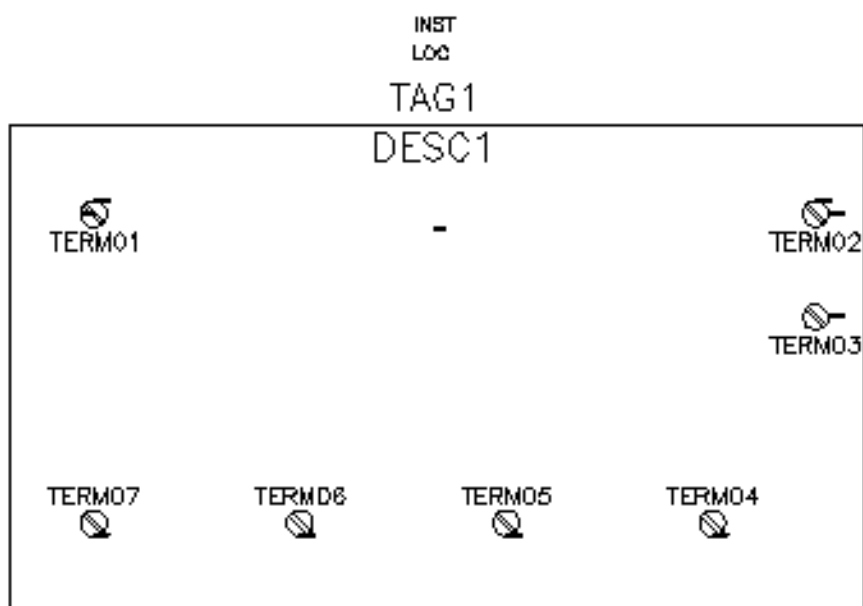
Время выполнения	60 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Circuits в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 4. Конструктор графических образов

Создание пользовательских графических образов с помощью Конструктора графических образов.

Время выполнения	30 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Symbol Builder в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.

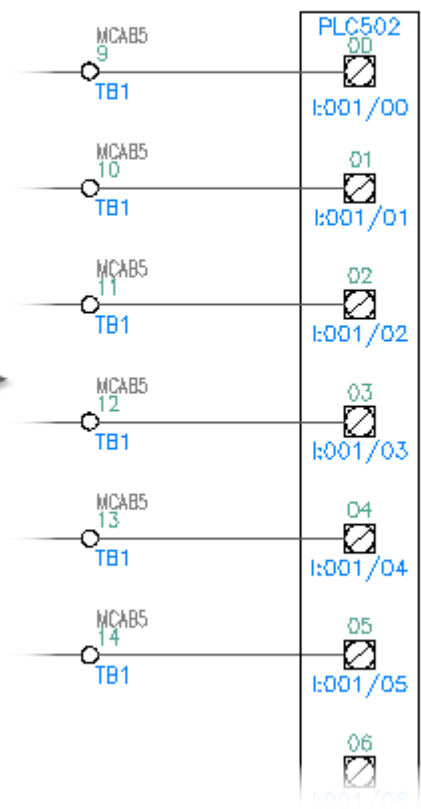
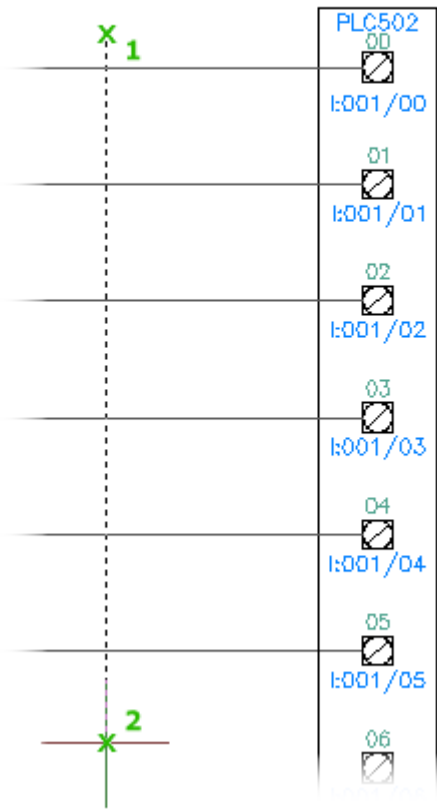


Задание 5. Клеммы на схеме

Вставка и изменение клемм схемы. Определение многоуровневых клемм схемы.

Время выполнения	45 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки

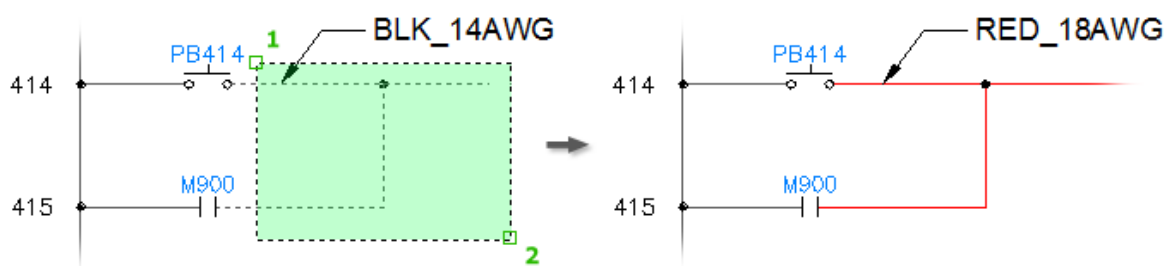
	<p>Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Schematic terminals</p> <p>в папку</p> <p>Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs</p>
	<p>Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.</p>



Задание 6. Слои проводов

Создайте и измените слои проводов.

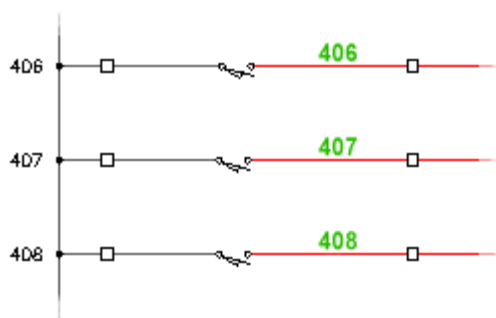
Время выполнения	10 минут
Необходимые условия	Скопируйте все файлы из папки
	Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Wire layers в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
	Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



Задание 8. Номера проводов.

Вставка номеров проводов и стрелок цепей.

Время выполнения		45 минут
Необходимые условия		Скопируйте все файлы из папки
		Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Tutorial\Aegs\Wire numbers в папку Users\{имя_пользователя}\Документы\Acade {версия}\Aedata\Proj\Aegs
		Прим.: Перед копированием удалите существующие файлы из папки назначения.



6. Работа с виртуальной учебной средой CIROS

Лабораторная работа 3.

Установка и активация CIROS

Введение

В данной лабораторной работе вы научитесь устанавливать **CIROS** и проводить активацию приложения.

Цели

После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Устанавливать **CIROS**
- Активировать **CIROS**

Установка CIROS Education

1. Скачать дистрибутив **CIROS 6.4** по ссылке:

<https://ip.festo-didactic.com/InfoPortal/CIROS/EN/Download.php>

2. Установить **CIROS** запусив исполняющий файл скачанного файла и следуя инструкции установщика;
3. Перейдите по ссылке <https://cm.festo-didactic.com/FestoStudent/index.php> и зарегистрируйтесь, используя свою почту и пароль;
4. Введите логин и пароль;
5. Добавьте Ваш ключ в поле **Add an additional Ticket**;

Add an additional Ticket

New ticket:

6. Выберите Ваш ключ из списка;

Далее если у Вас есть Internet explorer, то вы можете следовать инструкции в данном видео: <https://youtu.be/-o0IQTeHhbo>. Если у Вас отсутствует internet explorer выполните следующие действия:

7. На следующей странице вы увидите ошибку, что у вас выключен **ActiveX**. Это нормально. В данной ошибке нажмите «**Offline Activation**»;
8. На следующей странице нажмите «**How it works**»

Upload Request
Download Update
Upload Receipt

To activate your licenses offline - First step "Upload Request":

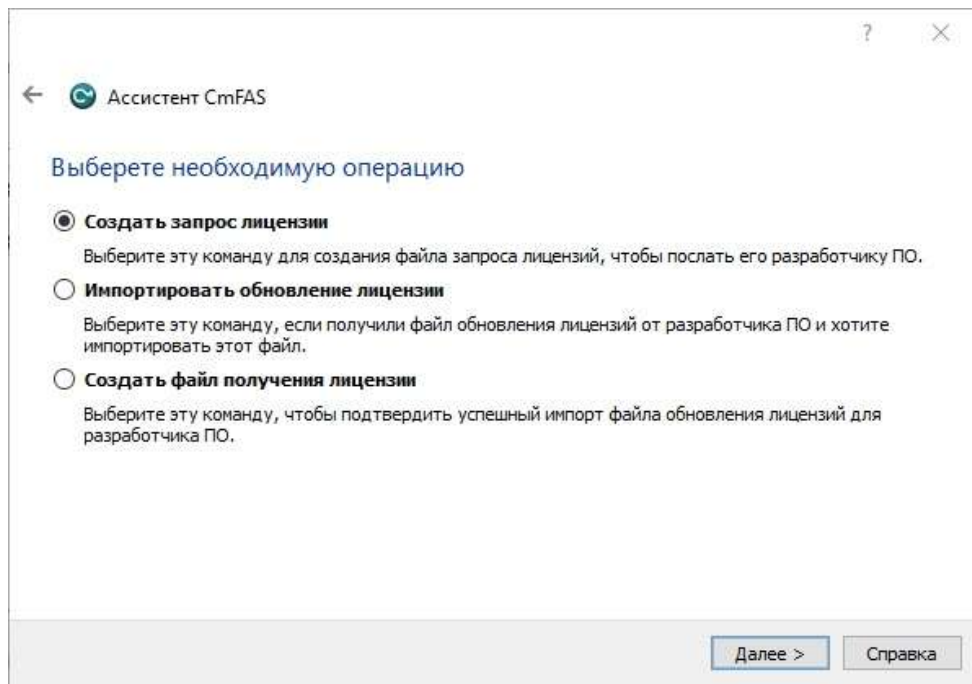
1. Create a license request file with _____ for the CmContainer where you want to transfer the licenses to . This file can for example be created with CodeMeter Control Center. [How it works](#) +
2. Select the licenses you want to activate.
3. Select the created license request file.
4. Click "Upload Request And Continue Now".

<input checked="" type="checkbox"/>	Name	CmContainer	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	CIROS 6 Education <small>(License Quantity: 1)</small>		Available

Pick license request file (*.WibuCmRaC)

Online license transfer

9. В появившейся инструкции скачайте файл **template_(Номер)**;
10. Откройте приложение **CodeMeter** (устанавливается вместе с **CIROS**, не нужно устанавливать его отдельно);
11. Перетяните скачанный файл **Template_(номер)** в **CodeMeter**;
12. Выберите только что добавленный файл в окне **CodeMeter** в случае, если у вас несколько кодов;
13. Нажмите кнопку «обновление лицензий»;
14. В открывшемся окне выберите «Создать запрос лицензии»;



15. Нажмите «далее», выберите место, в которое сохраняете файл (выберите место, где не сможете этот файл потерять), сохраните файл;

16. Вернитесь на сайт и загрузите файл в данное поле и нажмите «**Upload Request and Continue Now**»;



To activate your licenses offline - First step "Upload Request":

1. Create a license request file with [CmContainer](#) for the CmContainer where you want to transfer the licenses to . This file is created with CodeMeter Control Center. [How it works](#)
2. Select the licenses you want to activate.
3. Select the created license request file.
4. Click "Upload Request And Continue Now".

<input checked="" type="checkbox"/>	Name	CmContainer	Status
<input checked="" type="checkbox"/>	CIROS 6 Education (License Quantity: 1)		Available

Pick license request file (*.WibuCmRaC)



Замечание: Если Вас разлогинило с сайта, то выполните следующие шаги:

- Выполните вход и выберите Ваш ключ;*
- На следующей странице нажмите **Continue License Transfer**;*

c. В следующей окне в ошибке нажмите «Offline license transfer»;

Error
ActiveX is not enabled. Please enable ActiveX or use [Offline license transfer](#).

0x1808810B
LicensePortal v16.12.173.500
2020-04-17 15:45:36 (UTC)

d. В следующем окне необходимо перейти на шаг назад, т.е. на шаг **Download Update**;

LicensePortal Logout My Tickets [shermvaes.trn@gmail.com](#) **FESTO**

Confirm License Transfer English

Upload Request ✓ **Download Update** Upload Receipt

To transfer your licenses offline - Third step "Upload Receipt":

17. В следующем окне нажмите «Download License Update File Now»;

Upload Request ✓ **Download Update** Upload Receipt

To transfer your licenses offline - Second step "Download Update":

1. Click "Download License Update File Now" and save the file on your computer
2. Import this license update file to the CmContainer with This file can for example be imported with CodeMeter Control Center.
[How it works](#)
3. After you have successfully transferred the license update file to the CmContainer, click "Next" to confirm the license transfer.

[Download License Update File Now](#) [Next](#) [Online license transfer](#)

[My Licenses](#)

18. У вас загрузится файл обновления лицензии. Найдите данный файл;

19. Вернитесь в **CodeMeter**. Выберите тот ключ, с которым работали и нажмите «Обновление лицензий»;

20. Выберите из списка «Импортировать обновление лицензии» и нажмите «Далее»;

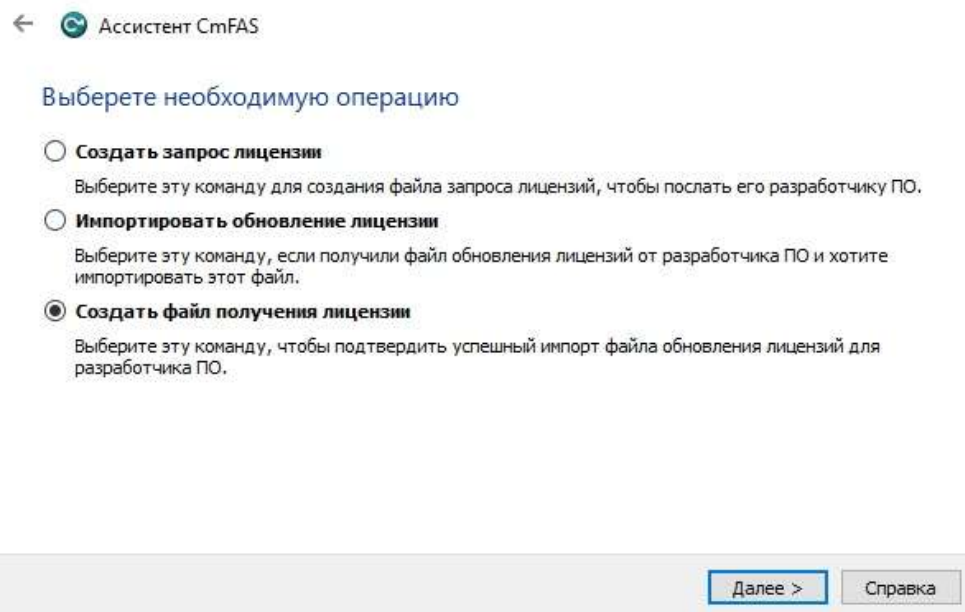
← Ассистент CmFAS

Выберете необходимую операцию

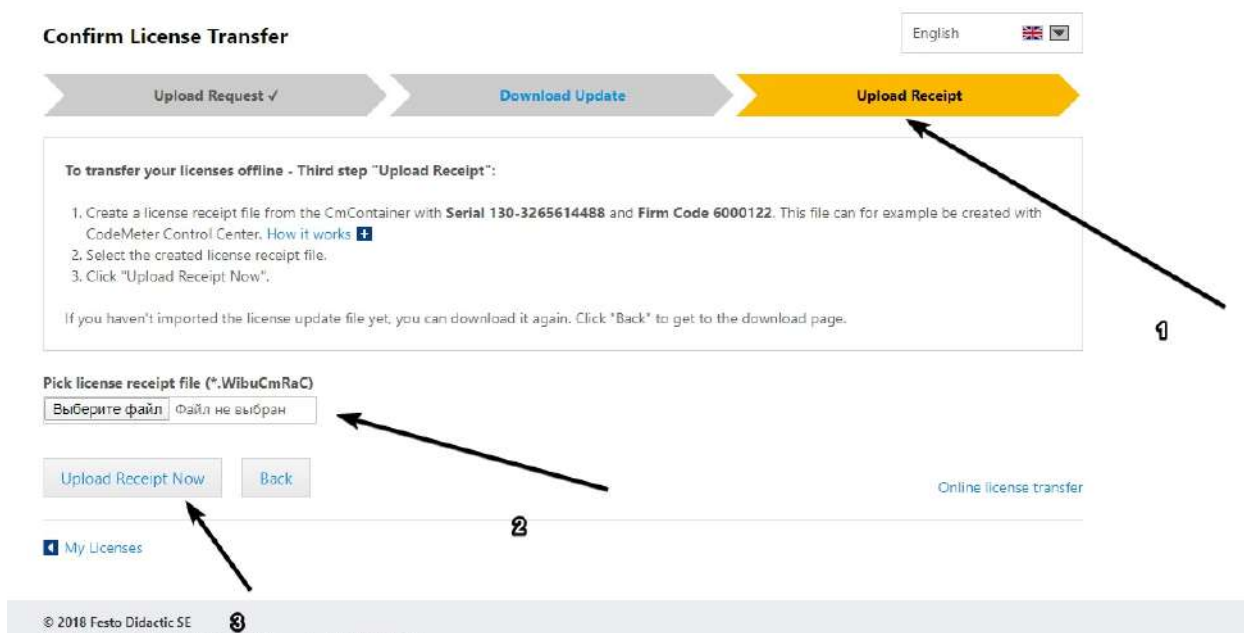
- Создать запрос лицензии**
Выберите эту команду для создания файла запроса лицензий, чтобы послать его разработчику ПО.
- Импортировать обновление лицензии**
Выберите эту команду, если получили файл обновления лицензий от разработчика ПО и хотите импортировать этот файл.
- Создать файл получения лицензии**
Выберите эту команду, чтобы подтвердить успешный импорт файла обновления лицензий для разработчика ПО.

[Далее >](#) [Справка](#)

21. Выберите только что загруженный файл и выполните обновление;
22. Далее снова нажмите «Обновление лицензий» и выберите «Создать файл получения лицензии»;



23. Выберите место для сохранения файла и сохраните файл получения лицензии;
24. Вернитесь на сайт и выполните следующие действия:



- a. Перейдите на вкладку «Upload Receipt»;
 - b. Выберите файл, который только получили в CodeMeter;
 - c. Нажмите «Upload Receipt Now»;
25. Ваша лицензия активирована.

Лабораторная работа 4.

Интерфейс и элементы управления

Цель работы: научиться работать с окном CIROS, освоите основные элементы интерфейса и управления.

Введение

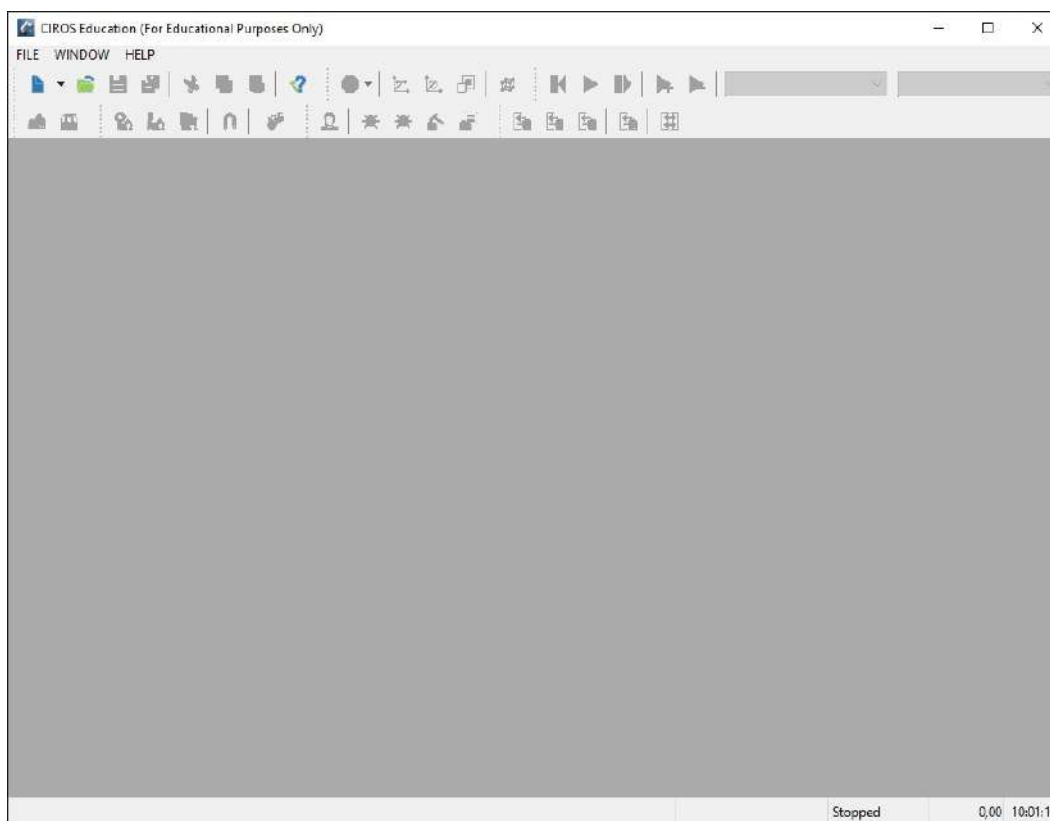
В данной лабораторной работе вы научитесь работать с окном **CIROS**, освоите основные элементы интерфейса и управления.

Запуск и создание проекта

1. Запустите **CIROS Education**;



Откроется окно **CIROS Education** (или **CIROS Studio**).

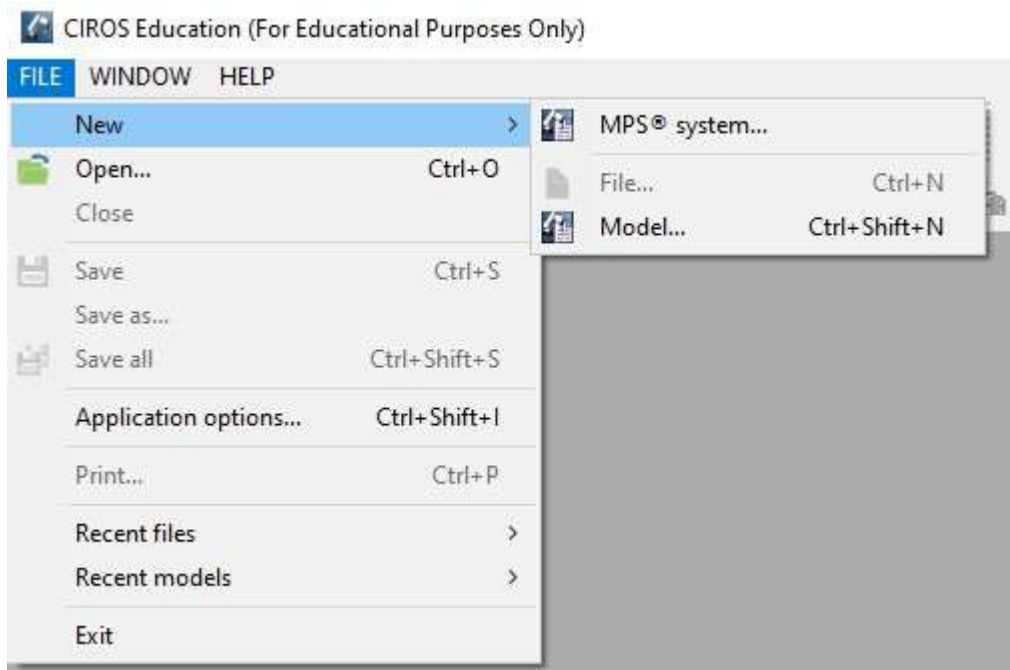


Как часто бывает в 3D редакторах окно делится на несколько основных частей:

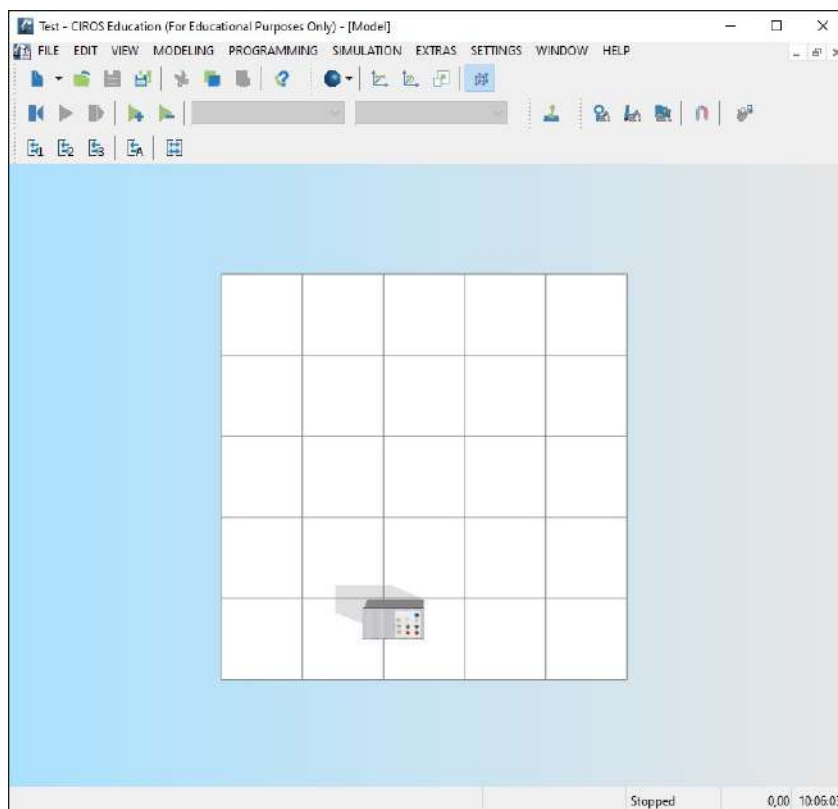
- 1) Панель управления;
- 2) Окно просмотра и редактирования моделей;
- 3) Строка состояния.

Каждому элементу на панели управления будет уделяться время постепенно. Рассмотрим процесс создания нового проекта.

2. Для создания нового проекта нажмите **File – New – MPS system....**



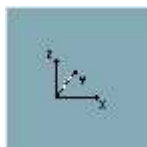
Откроется окно, в котором будет автоматически создан стол с набором различных заготовок для станций.



Перемещение в 3D пространстве окна

Рассмотрим основные принципы перемещения в 3D пространстве окна:

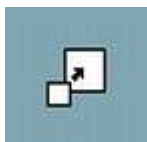
3. Нажмите *Shift* и левую кнопку мыши одновременно. Данная комбинация позволяет перемещать изображение по направлениям X и Z;
4. Нажмите *Shift* и правую кнопку мыши одновременно. Данная комбинация позволяет перемещать изображение по направлениям X и Y;



5. Зажмите *Ctrl* и левую кнопку мыши одновременно. Данная комбинация позволяет вращать изображение вокруг направлений X и Z;
6. Зажмите *Ctrl* и правую кнопку мыши одновременно. Данная комбинация позволяет вращать изображение вокруг направления Y;



7. Зажмите *Ctrl*, *Shift* и левую кнопку мыши одновременно. Данная комбинация позволяет приблизить изображение. Также можно воспользоваться колесиком мыши;



8. Зажмите *Ctrl*, *Shift* и правую кнопку мыши одновременно. Данная комбинация позволяет выбрать область, на изображении, к которой будет сделано приближение и централизация;

Настройки и производительность

9. В панели управления нажмите **File – Application options...**;
10. В открывшихся настройках приложения выберите **Display**;
11. В панели **General** поставьте галки возле **Deactivate shadows** и **Deactivate SSAO** для оптимизации работы приложения;

Лабораторная работа 5.

Работа в режиме просмотра и симуляция.

Цель работы: научиться открывать готовые станции, работать с ними в режиме просмотра и запуска симулятора, выполнить алгоритм, загруженный в виртуальный контроллер, познакомиться с приемами взаимодействия с элементами станции.

Открытие готовых станций. Режимы просмотра. Симуляция.

Введение

В данной лабораторной работе вы научитесь открывать готовые станции, просматривать их в режиме просмотра и запуск симулятора для просмотра алгоритма, загруженного в виртуальный контроллер, а также взаимодействие с элементами станции.

Цели

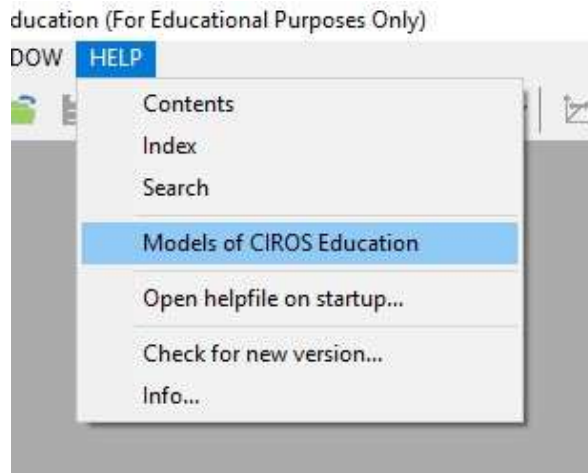
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Открывать готовые станции

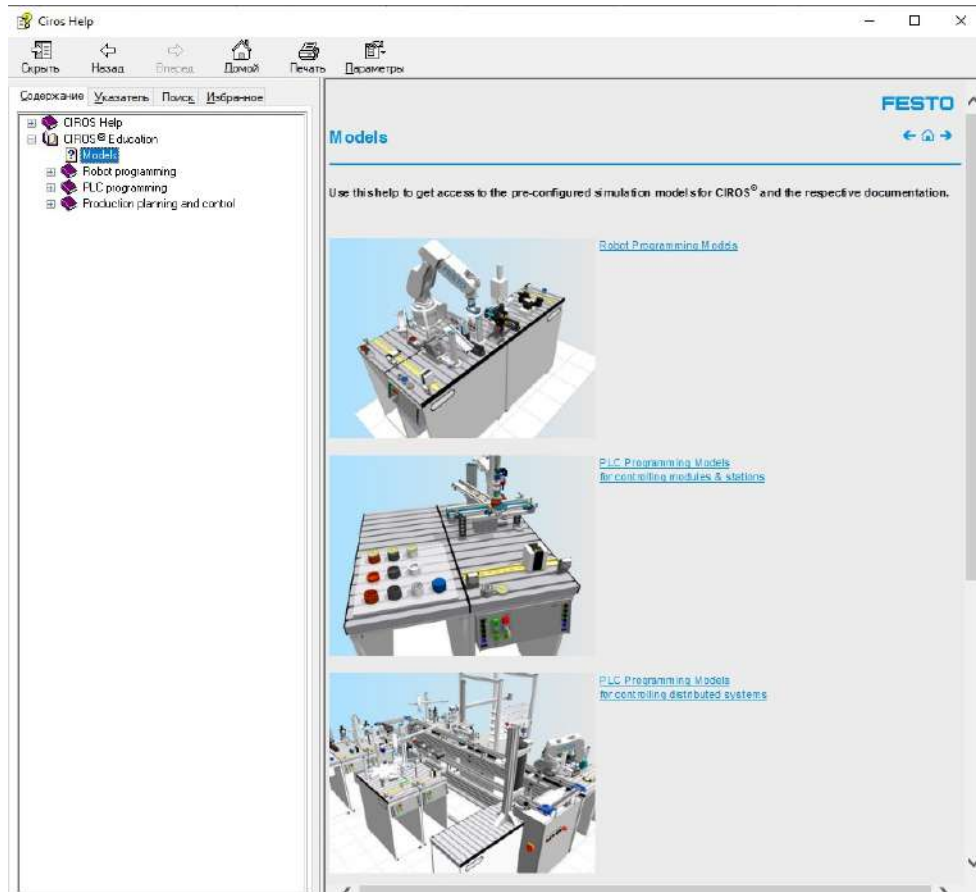
- Просматривать станции в режиме просмотра
- Запускать и настраивать симуляцию

Открытие готовых станций

1. Для запуска готовых станций на панели управления нажмите **HELP – Models of CIROS Education**:



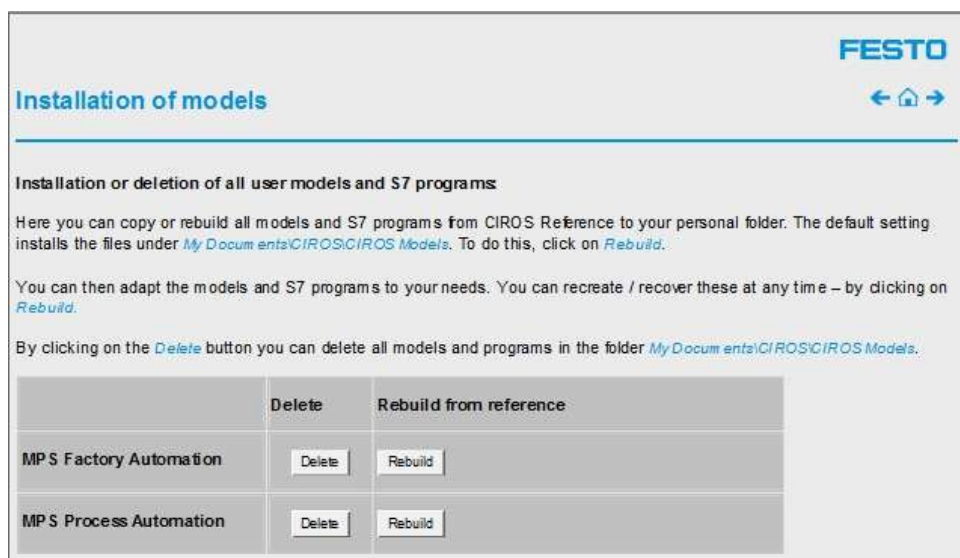
2. В открывшемся окне **Ciros Help** откроются варианты доступных моделей, которые содержат станции с роботом, стандартные **Festo PLC**, крупные распределительные системы и модели для планирования и контролирования производства.



3. Выберите **PLC Programming Models for controlling modules & stations**;



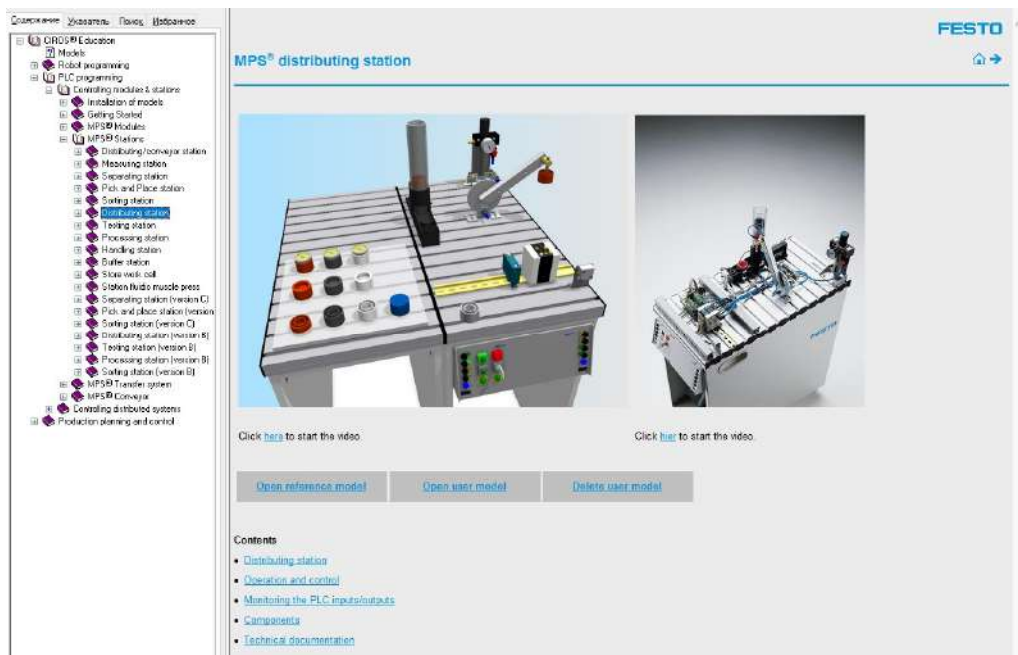
4. После нажатия на ссылку откроется страница **Installation of models**. На данной странице вы можете установить все доступные модели в **CIROS** в персональную папку. Для этого нажмите **Rebuild** для интересующий моделей;



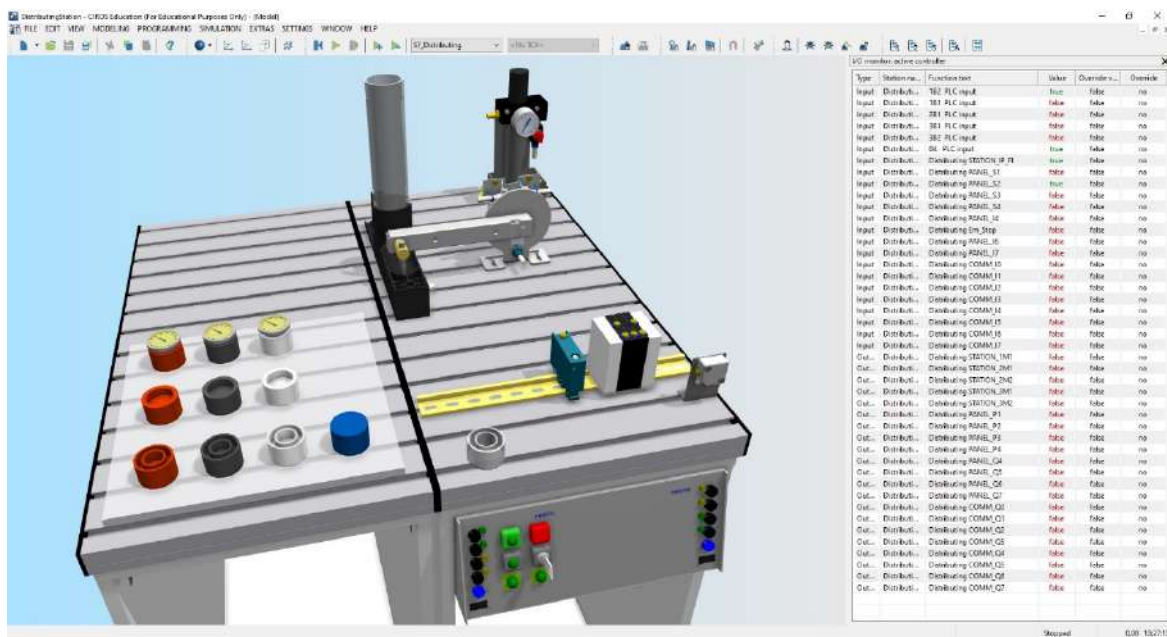
5. В списке слева раскройте **MPS Stations**. Также в списке можно увидеть другие доступные модели. Ими также можно воспользоваться для ваших задач;



6. В списке выберите станцию **Distributing station**. На данной странице можно найти видео, техническую документацию по станции и компонентам, а также сами модели станции. Среди документации можно найти список входов и выходов для программ, символьную таблицу и описание алгоритма;



7. Нажмите **Open user model**;
8. Закройте I/O монитор для удобства;

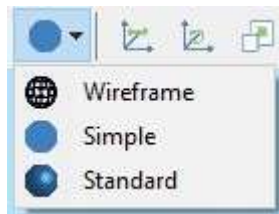


Просмотр модели и основные настройки

9. Поставьте камеру так, чтобы можно было видеть станции полностью;
10. На панели управления найдите настройки отображения:



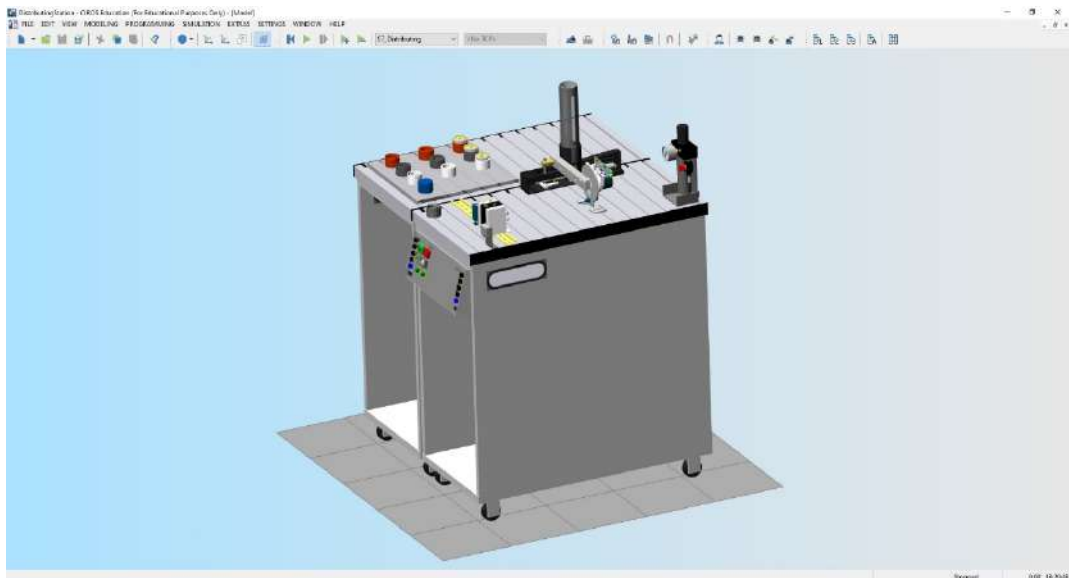
11. В данных настройках можно найти кнопки отвечающие за виды отображения станций:



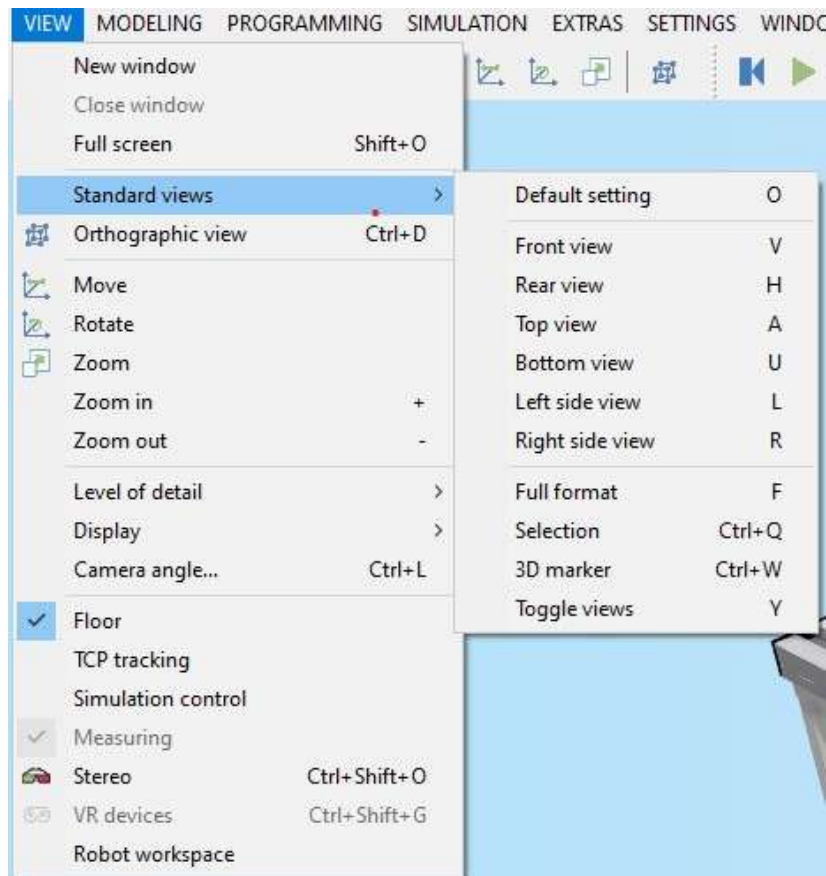
- По умолчанию стоит настройка отображения **Standard**;
- Если переключиться на **Wireframe**, то мы увидим только границы элементов;
- Если выбрать **Simple**, то отображение моделей станет упрощенным с меньшим количеством деталей, света и теней. Данная настройка поможет если у Вас слабый ПК;

12. Следующие настройки — это кнопки для перемещения в пространстве для просмотра станции. Комбинации клавиш для этих кнопок были рассмотрены в лабораторной 1;

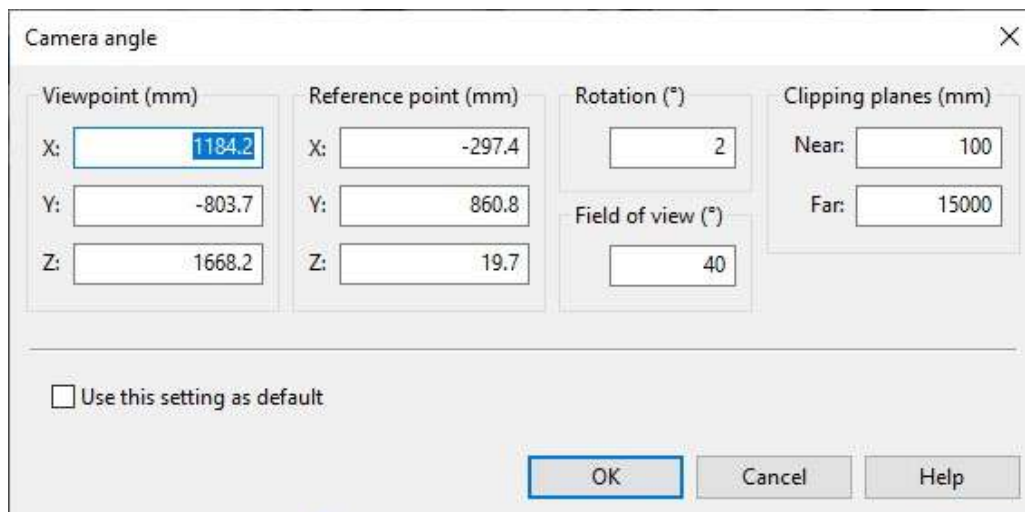
13. Если на кнопку **Orthographic view** , то отображение переключится в ортогографический вид, что удобно для редактирования станций;



14. Другие варианты отображения можно найти в вкладке **VIEW – Standard views**. Здесь можно найти заранее подготовленные настройки камеры и клавиши на которые эти настройки установлены.



15. Еще одним полезным инструментом для просмотра это **VIEW – Camera angle**. В открывшемся окне можно ввести ручные предпочтительные настройки камеры;

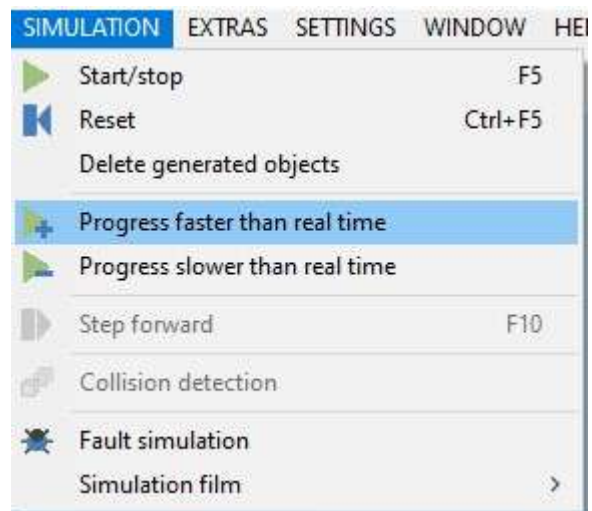


Симуляция станции

16. После того, как Вы настроили камеру, можно перейти к запуску симуляции станции. Для этого предусмотрены кнопки управления симуляцией.

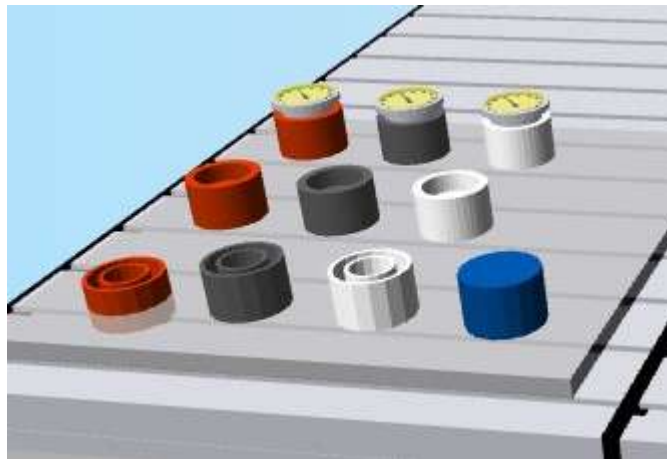


Данные кнопки отвечают (слева на право) за: сброс, запуск, шаг вперед, ускорение симуляции и замедление симуляции. Так же все эти кнопки можно найти на панели управления в вкладке **Simulation**;



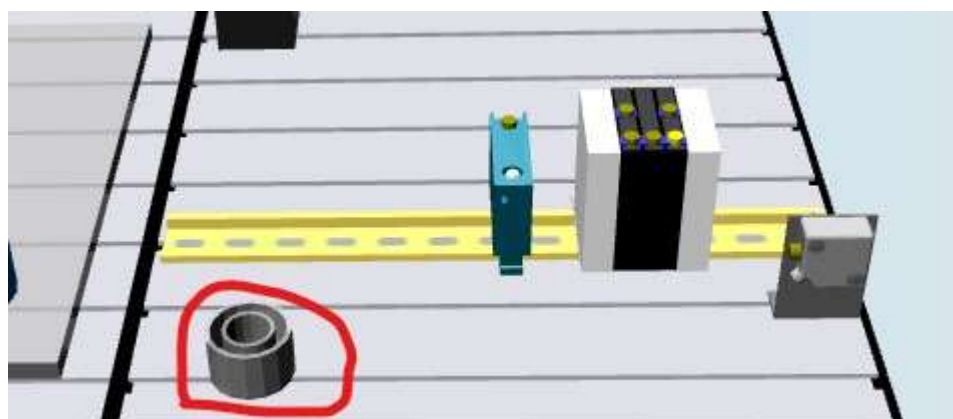
17. Нажмите кнопку **Start**;

18. Когда симуляция запущена Вы можете обратить внимание, что некоторые механизмы пришли в действие. Например, на панели управления загорелись лампы. Перейдите на станцию с заготовками. Выберите одну из них;

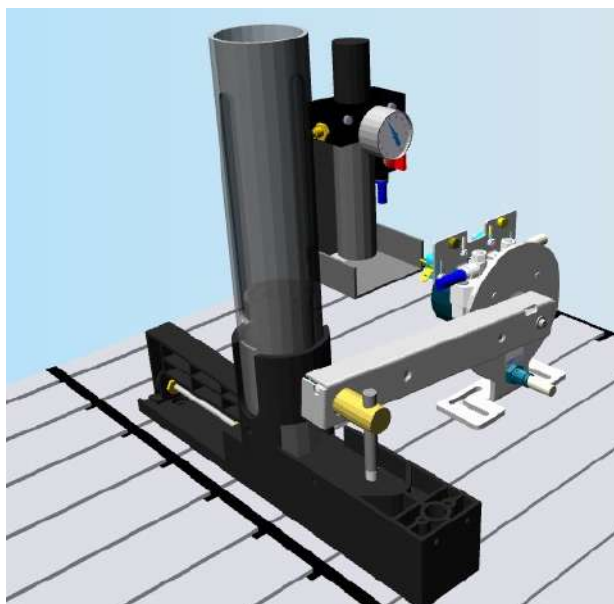


Замечание: не все заготовки годятся для определенных станций. Например, для выбранной в лабораторной станции не подходят заготовки с крышками.

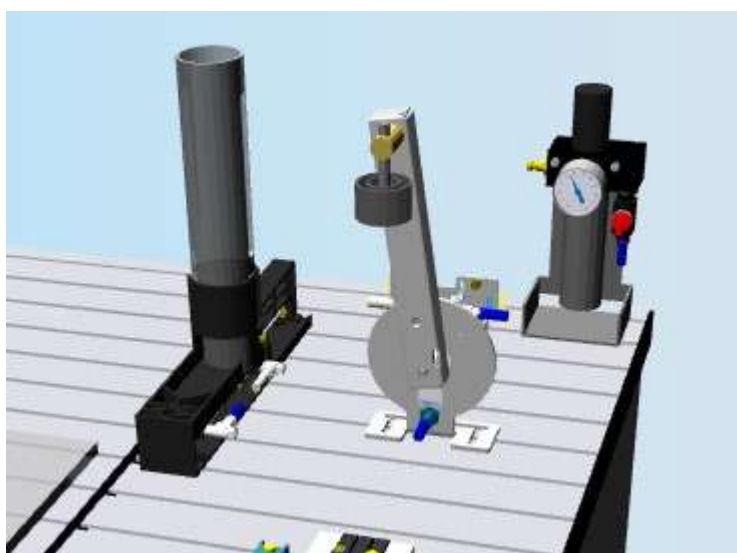
19. После того как вы выбрали заготовку вернитесь на станцию и найдите там отображение заготовки. Нажмите на эту заготовку несколько раз.



Заготовки добавляются в место, в которое их необходимо добавить по условию задачи. В данном случае это магазин.



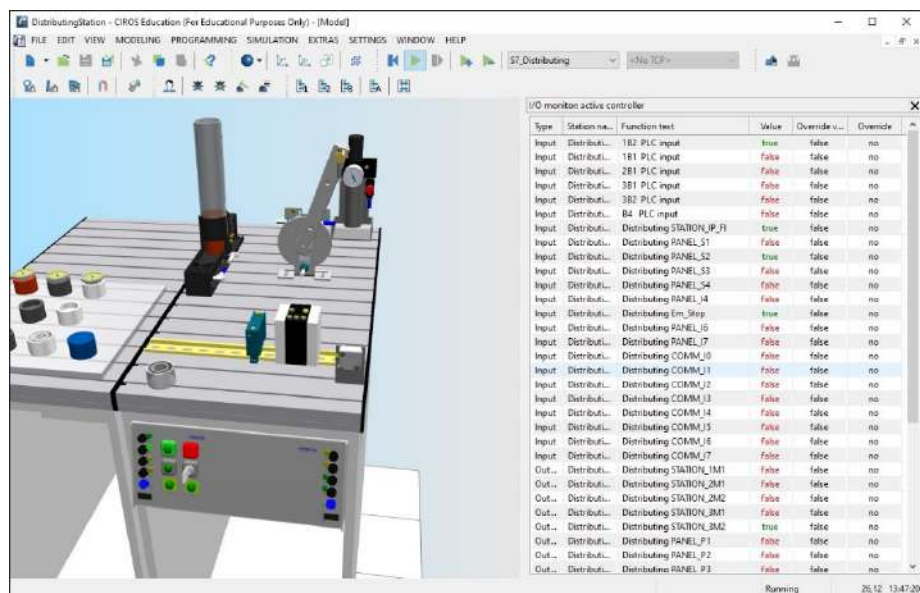
20. Перейдите на панель управления станции и нажмите кнопку **Reset**. Когда вы ее нажмете погаснет лампа **Reset** и загорит лампа **Start**;
21. Нажмите кнопку **Start**. Кнопка Start погаснет и начнется исполнение алгоритма;



22. Во время исполнения алгоритма можно нажать кнопку **Stop**, то исполнение остановится до момента, когда вы не нажмете снова **Start**;
23. Откройте I/O монитор. Для этого на панели управления нажмите на кнопку **I/O Monitor active controller** (С буквой А);




24. Во время исполнения симуляции Вы можете наблюдать за изменением в символьной таблице. Описание этой символьной таблицы Вы можете найти в **HELP** в описании станции;



25. Для точного определения названия, Вы можете нажать на датчик и отобразится подсказка с названием;



26. Для остановки симуляции нажмите кнопку **Reset** .

Лабораторная работа 6. Построение Диаграмм технологических процессов (Process Flow Diagrams – PFDs, Piping & Instrumentation Diagrams – P&ID)

Цель работы: познакомиться со способами построения диаграмм технологических процессов на примере технологических процессов: переработки газа, водоочистки. <https://www.sciencedirect.com/topics/engineering/process-flow-diagram>. Построение PFD для выбранного модуля CIROS (в соответствии с символами <https://www.vistaprojects.com/pfd-symbols/>)

Лабораторная работа 7. Построение Схемы функциональной структуры.

Цель работы: разработка функциональной схемы автоматизации для выбранного модуля технологического процесса CIROS, определить ведомость покупных изделий для автоматизации технологического процесса, определить контуры управления, измерения и регулирования для технологического процесса.

Лабораторная работа 8. Построение схем принципиальных электрических для выявленных контуров.

Цель работы: разработка принципиальных электрических схем для контуров управления, сигнализации и реагирования на основе разработанной функциональной схемы автоматизации.

Лабораторная работа 9. Построение схем соединения и подключения.

Цель работы: разработка электрических схем подключения и соединения для контуров управления, сигнализации и реагирования на основе разработанных принципиальных электрических схем.

Лабораторная работа 10. Построение пневматических схем.

Цель работы: разработка пневматических схем для каждого контура управления и регулирования на основе функциональной схемы автоматизации.

Лабораторная работа 11. Построение схем для пульта управления.

Цель работы: разработка схемы расположения фасадной панели управления, а также схемы расположения аппаратуры с задней стороны пульта управления и схемы соединения внутри пульта управления.

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.

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

ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРА

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»

М. Ю. Самойлов

ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНТРОЛЛЕРОВ

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Целью изучения дисциплины «Программирование контроллеров» является изложение основ устройства и принципов работы систем автоматизации Simatic S7, использование соответствующей терминологии, введение в различные интерфейсы в рамках конкретных задач (механический, пневматический, гидравлический, электрический и с использованием ПЛК), составление и отладка программ на языках STL, FBD, LAD.

Задачами дисциплины «Программирование контроллеров» является обеспечение освоения информации об устройстве и принципов работы систем автоматизации Simatic S7, работе с приложением STEP 7, научить создавать простые программы.

Лабораторная работа 1

Задание 1

На языке LAD для каждой битовой операции составить схему по двум входным сигналам. Биты выбрать самостоятельно.

Конъюнкция			Дизъюнкция			Сложение по модулю		
a	b	$a \wedge b$	a	b	$a \vee b$	a	b	$a \oplus b$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0

Импликация			Эквиваленция		
a	b	$a \rightarrow b$	a	b	$a \leftrightarrow b$
0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1

Штрих Шеффера			Стрелка Пирса			Отрицание	
a	b	$a b$	a	b	$a \downarrow b$	a	$\neg a$
0	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	0

Задание 2

На языке LAD для каждого столбца начиная с 4-го составить схему по трем входным сигналам. Биты выбрать самостоятельно.

A	B	C	$\neg B$	$\neg C$	$\neg B \wedge \neg C$	$B \vee \neg B \wedge \neg C$	$A \wedge (B \vee \neg B \wedge \neg C)$
0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1

Лабораторная работа 2

Задание 1

Реализовать схему R-триггера на языке LAD. Входные и выходные биты использовать любые.

Задание 2

Реализовать схему E-триггера на языке LAD. Входные и выходные биты использовать любые.

Задание 3

Продемонстрировать работу стандартных RS-триггера и SR-триггера.

Лабораторная работа 3

Задание 1

Написать программу на языке LAD для нахождения решения $ax + b = 0$

Задание 2

Написать программу на языке LAD для нахождения периметра треугольника со сторонами a, b, c если треугольник с такими сторонами существует.

Лабораторная работа 4

Средствами LAD составить схему для решения квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ в вещественных числах. Параметры a, b, c должны быть входными аргументами. Корни x_1, x_2 – выходные данные. Учесть случаи, когда действительных корней не существует.

Задействовать один выходной бит который будет показывать существуют ли действительные корни. Если при данных входных параметрах корней не существует, то расчет производить не нужно и соответственно ничего выводить в x_1, x_2 не следует.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 5

Дано игровое поле для игры крестики-нолики.

Каждой ячейке поля задан соответствующий бит в соответствии с таблицей:

I1.1	I1.2	I1.3
I2.1	I2.2	I2.3
I3.1	I3.2	I3.3

Если в каком-то бите стоит 1, значит там крестик, в противном случае нолик.

Для расставленного поля определить победителя и вывести на экран результат:

- 0 – победитель нолик;
- 1 – победитель крестик;
- 2 – ничья;
- 3 – есть победная цепочка как у крестика, так и у нолика.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 6

Написать программу для подсчета количества заготовок.

Входные сигналы:

- I0.0 – все обнулить;
- I0.1 – заготовка подана;
- I0.2 – заготовка красная;
- I0.3 – заготовка черная;
- I0.4 – заготовка металлическая.

Выходные сигналы:

- Q0.1 – подано заготовок больше 10;
- Q0.2 – подано красных заготовок подано больше чем черных;
- Q0.3 – подано черных заготовок подано больше чем красных;
- Q0.4 – подано больше половины заготовок металлических;

Дополнительно вывести на экран сколько было подано:

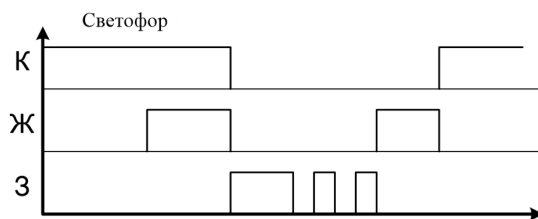
- всего;
- красных;
- черных;

- красных металлических;
- черных металлических;

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 7

Написать программу, которая будет реализовывать работу светофора согласно схеме:



Входные сигналы:

- I0.0 – включить Светофор.

Выходные сигналы:

- Q0.1 – горит Красный;
- Q0.2 – горит Желтый;
- Q0.3 – горит Зеленый.

Время, которое будет гореть светофор выбрать самостоятельно, но пропорционально временным интервалам со схемы.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 8

В программе вводятся 2 двузначных целых положительных числа a и b .

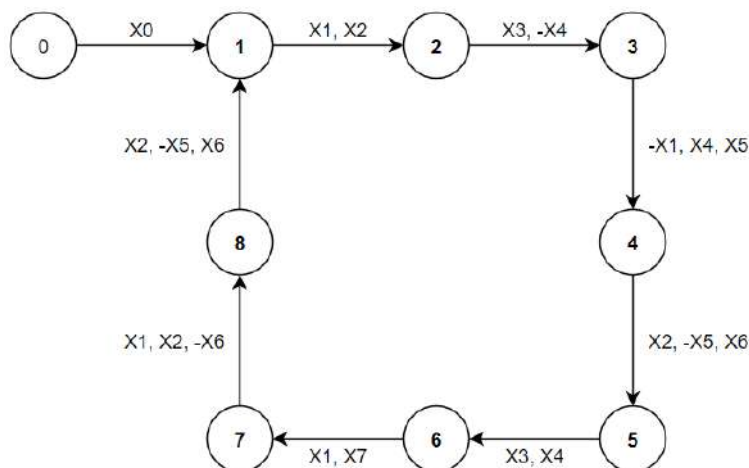
Необходимо сделать следующее:

1. Посчитать и вывести сумму цифр числа a .
2. Посчитать и вывести сумму квадратов цифр числа b .
3. Решить уравнение $ax = b$, решение необходимо округлить любым способом до целых, a гарантировано не равно 0, результат вывести на экран.
4. Составить и вывести четырехзначное числа путем склеивания a и b , например, если $a = 12$ и $b = 34$, то результат должен быть 1234.
5. Найти сторону c , если a и b это катеты прямоугольного треугольника.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 9

Работа системы задана графом переходов между состояниями:



X0...X7 – входные параметры системы. Знак "-" означает отрицание.

Так же в системе имеются выходы Y1...Y5. Ниже представлена таблица, из которой видно для каждого состояния какие выходы активны и представлены таблицы соответствия входов-выходов ячейкам памяти:

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
0	-	-	-	-	-
1	+	-	+	-	+
2	-	+	-		+
3	-	+	+	-	-
4	-	+	-	+	-
5	-	-	+	-	+
6	+	-	-	+	-
7	+	-	+	+	-
8	-	+	-	-	-

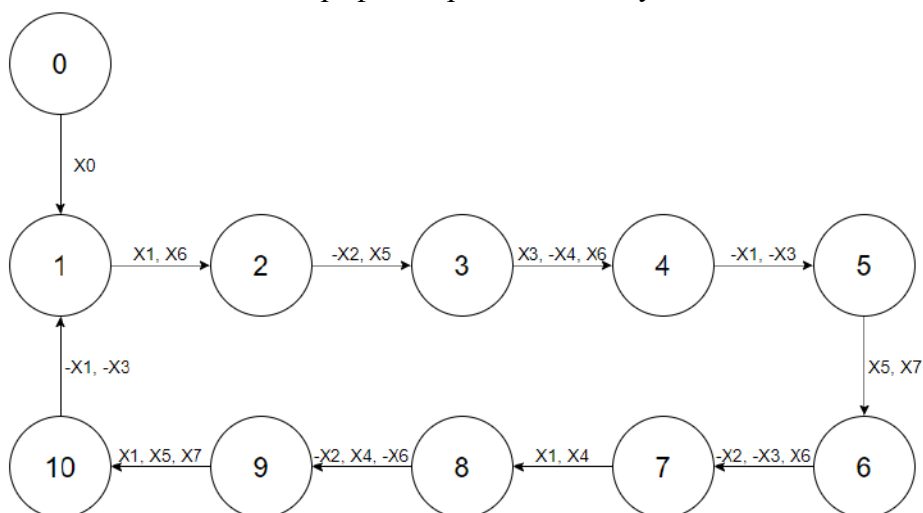
X0	I0.0
X1	I0.1
X2	I0.2
X3	I0.3
X4	I0.4
X5	I0.5
X6	I0.6
X7	I0.7

Y1	Q0.1
Y2	Q0.2
Y3	Q0.3
Y4	Q0.4
Y5	Q0.5

Необходимо с помощью автоматного программирования реализовать работу системы средствами LAD.

Лабораторная работа 10

Работа системы задана графом переходов между состояниями:



X0...X7 – входные параметры системы. Знак "-" означает отрицание.

Так же в системе имеются выходы Y0...Y7. Ниже представлена таблица, из которой видно для каждого состояния какие выходы активны и представлены таблицы соответствия входов и выходов ячейкам памяти:

	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	-	-	-	-	-	+	+	-
1	-	+	-	-	-	+	-	+
2	-	-	+	-	+	-	-	-
3	+	+	-	-	+	+	+	-
4	+	-	-	+	-	-	+	+
5	-	-	+	+	+	-	+	-
6	-	+	-	-	+	+	+	+
7	+	+	+	-	-	+	+	-
8	-	+	-	-	-	-	+	-
9	+	+	+	+	+	-	-	+
10	-	+	-	-	-	-	-	+

X0	I0.0
X1	I0.1
X2	I0.2
X3	I0.3
X4	I0.4
X5	I0.5
X6	I0.6
X7	I0.7

Y0	Q0.0
Y1	Q0.1
Y2	Q0.2
Y3	Q0.3
Y4	Q0.4
Y5	Q0.5
Y6	Q0.6
Y7	Q0.7

Необходимо с помощью автоматного программирования реализовать работу системы средствами FBD.

Лабораторная работа 11

Необходимо разработать следующие функции:

1. Вычисление среднего арифметического трех чисел.
2. Вычисление суммы цифр четырехзначного числа.
3. Вычисление большей и меньшей цифры трехзначного числа.
4. Вычисление длины вектора с координатами x, y, z.
5. Вычисление номера четверти плоскости с координатами x, y.

Определите входные и выходные параметры чтобы этими функциями было удобно пользоваться. Продемонстрируйте работу каждой.

Составить отчет, который будет содержать схемы на языке FBD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 12

Задание 1

На языке STL для каждой битовой операции составить схему по двум входным сигналам. Биты выбрать самостоятельно.

Конъюнкция			Дизъюнкция			Сложение по модулю		
a	b	$a \wedge b$	a	b	$a \vee b$	a	b	$a \oplus b$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0
Импликация			Эквиваленция					
a	b	$a \rightarrow b$	a	b	$a \leftrightarrow b$			
0	0	1	0	0	1			
0	1	1	0	1	0			
1	0	0	1	0	0			
1	1	1	1	1	1			
Штрих Шеффера			Стрелка Пирса			Отрицание		
a	b	$a b$	a	b	$a \downarrow b$	a	$\neg a$	
0	0	1	0	0	1	0	1	
0	1	1	0	1	0	1	0	
1	0	1	1	0	0			
1	1	0	1	1	0			

Задание 2

На языке STL для каждого столбца начиная с 4-го составить схему по трем входным сигналам. Биты выбрать самостоятельно.

A	B	C	$\neg B$	$\neg C$	$\neg B \wedge \neg C$	$B \vee \neg B \wedge \neg C$	$A \wedge (B \vee \neg B \wedge \neg C)$
0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1

Лабораторная работа 13

Создать блок данных с массивом целых чисел на 7 элементов с индексами (1 ... 7) и целочисленной переменной Result. Организовать возможность задание элементов массива следующим образом:

- Если $I0.0 = 1$ и $I0.1 = 1$, то в 1-ый элемент массива записать значение MW0.
- Если $I0.0 = 1$ и $I0.2 = 1$, то в 2-ый элемент массива записать значение MW0.
- ...
- Если $I0.0 = 1$ и $I0.7 = 1$, то в 7-ый элемент массива записать значение MW0.

Посчитать сумму элементов массива в переменную Result и вывести ее в MW2.

Бит Q0.0 = 1, если все элементы массива положительные.

Бит Q0.1 = 1, если все элементы массива отрицательные.

Бит Q0.2 = 1, если элементы массива расположены по возрастанию.

Лабораторная работа 14

Задание 1

Реализовать схему RS-триггера на ИЛИ-НЕ на языке STL. Входные и выходные биты использовать любые.

Задание 2

Реализовать схему S-триггера на языке STL. Входные и выходные биты использовать любые.

Задание 3

Реализовать схему E-триггера на языке STL. Входные и выходные биты использовать любые.

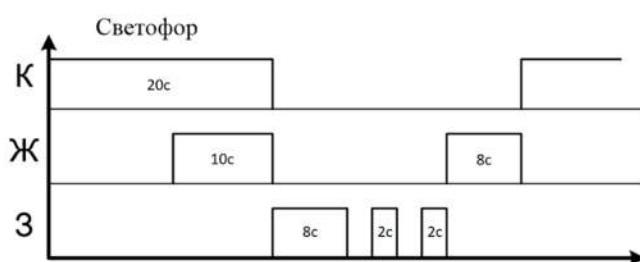
Лабораторная работа 15

Создать блок FB и написать в нем программу, позволяющую реализовать работу счетчика на увеличение. Созданный блок FB должен иметь те же входы-выходы, что и обычный счетчик (не считая EN, ENO).

При написании программы не использовать стандартные счетчики. Текущее значение счета и предустановки счетчика хранить в специально созданных статических переменных. В блоке OB1 организовать вызов FB счетчика и проверить его работу.

Лабораторная работа 16

Написать программу, которая будет реализовывать работу светофора согласно схеме:



Входные сигналы:

- П.1 – включить Светофор.

Выходные сигналы:

- Q1.3 – горит Красный;
- Q1.5 – горит Желтый;
- Q1.7 – горит Зеленый.

Необходимо использовать время горения каждого сигнала согласно приведенному изображению.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке STL, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Список литературы

1. Программируемые контроллеры: Учебное пособие / Игнатъев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 137 с.: ISBN 978-5-9275-1976-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989934> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/973005> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

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

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

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»

М.С. ВОРОБЬЕВА, Е.А. ПАВЛОВА

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Актуальность дисциплины обусловлена тем, что при изучении дисциплины студент получает знания о приёмах алгоритмизации, о формальной постановке задачи, об основных этапах реализации программ на компьютере.

В рамках освоения дисциплины студенты знакомятся с возможностями среды программирования на языке высокого уровня (редактором текста, компилятором, отладчиком), изучают основные приемы решения задач обработки текстовой и числовой информации, изучают средства описания данных, средства описания действий.

Программа дисциплины ориентирована на достижение следующих целей: обучить студентов общим принципам построения и использования языков программирования, средствам описания данных, средствам описания действий, абстрактным типам данных, а также содействовать фундаментализации образования и развитию системного мышления; формирование готовности использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности.

Исходя из целей, в программе дисциплины «Программирование» предусматриваются задачи: дать знания основ объектно-ориентированного программирования, алгоритмизации и средств описания данных, а также технологии программирования; изучить использование инструментальных средств построения распознавателей, методов построения компиляторов; рассмотреть создание распознавателей различных видов; изучить применение методов семантического анализа в распознавателях; изучить методы анализа и разрешения проблем взаимодействия вычислительных процессов; приобрести навыки создания распознавателей, компиляторов, интерпретаторов, анализаторов вычислительных процессов – как инструментов программирования в современных информационных системах и платформах, получить практические навыки прикладного программирования.

Лабораторные занятия должны включать рассмотрение конкретных приемов как для создания отдельных объектных классов, так и построения среды с объектами различных классов, в структуру которых инкапсулированы возможности обмена данными и управления как между собой, так и с внешними объектами.

Лабораторная работа №1.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio. Использование стандартных типов данных. Реализация ветвления и циклов. Построение консольных приложений, использующих пользовательские типы данных (массивы, строки, структуры).

Лабораторная работа №2.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio, реализующих работу с полями и методами классов. Объявление объектов. Использование конструкторов и деструкторов.

Лабораторная работа №3.

Построение приложений, оформленных в стиле ООП с учётом объектной декомпозиции. Исследование возможности объектной организации приложения.

Лабораторная работа №4.

Построение консольных приложений с использованием классов. Построение классов. Оформление полей и методов. Реализация принципа наследования. Разработка конструкторов и деструкторов.

Лабораторная работа №5.

Построение консольных приложений с использованием классов. Реализация принципа инкапсуляции. Организация свойств и событий. Реализация принципа полиморфизма. Примеры реализации полиморфизма.

Лабораторная работа №6.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio. Реализация работы с полями и методами классов. Инициализация полей. Статические компоненты класса. Использование конструкторов и деструкторов. Многообразие и перегрузка конструкторов класса. Деструкторы.

Лабораторная работа №7.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio. Простое и множественное наследование. Вида наследования. Изменение видимости элементов класса при наследовании.

Лабораторная работа №8.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio. Постановка задачи. Дружественные функции и классы. Перегрузка операций. Механизм организации дружественных функций. Переопределение функций. Переопределение операторов. Работа с динамическими объектами.

Лабораторная работа №9.

Создать на языке C# программу-распознаватель языковых конструкций в потоке лексем по регулярным выражениям.

Лабораторная работа №10.

Создать на языке C# программу-распознаватель языковых конструкций в потоке лексем по регулярным выражениям, используя Lex.

Лабораторная работа №11.

Создать на языке C# программу удаления комментариев в тексте программы на C. Создать на языке C# программу удаления комментариев в тексте программы на C, используя Lex.

Лабораторная работа №12.

Создать на языке C# программу синтаксического распознавателя предложений языка (включая лексический анализ). Использовать алгоритмы нисходящего синтаксического анализа. Вывести отчёт о процессе синтаксического разбора.

Лабораторная работа №13.

Создать на языке C# программу синтаксического распознавателя предложений языка (включая лексический анализ), используя алгоритмы восходящего синтаксического анализа (включить алгоритмы: формирования таблицы синтаксического анализа и программы драйвера). Вывести отчёт о процессе синтаксического разбора.

Лабораторная работа №14.

Создать на языке C# программу вычисления метрики кода программы на C, используя инструментальные средства Lex и YACC.

Лабораторная работа №15.

Создать на языке C# программу - калькулятор с интерпретацией символьной записи арифметических выражений и памятью значений переменных, используя инструментальные средства Lex и YACC.

Лабораторная работа №16.

Создать на языке C# программу синтаксического распознавателя предложений любого выбранного контекстно-свободного языка (включить лексический анализ), используя инструментальные средства Lex и YACC.

Список литературы

1. Павловская, Т. А. Программирование на языке высокого уровня C# / Т. А. Павловская. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 245 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73713.html> (дата обращения: 25.05.2020).
2. Агапов, В. П. Основы программирования на языке C# : учебное пособие / В. П. Агапов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-0576-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16366.html> (дата обращения: 25.05.2020).

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

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

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»

М.Ю. Самойлов

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Целью изучения дисциплины «Промышленные контроллеры» является изложение основ устройства и принципов работы систем автоматизации Simatic S7, использование соответствующей терминологии, введение в различные интерфейсы в рамках конкретных задач (механический, пневматический, гидравлический, электрический и с использованием ПЛК), составление и отладка программ на языках STL, FBD, LAD.

Задачами дисциплины «Промышленные контроллеры» является обеспечение освоения информации об устройстве и принципов работы систем автоматизации Simatic S7, работе с приложением STEP 7, научить создавать простые программы.

Лабораторная работа 1

Задание 1

На языке LAD для каждой битовой операции составить схему по двум входным сигналам. Биты выбрать самостоятельно.

Конъюнкция			Дизъюнкция			Сложение по модулю		
a	b	$a \wedge b$	a	b	$a \vee b$	a	b	$a \oplus b$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0

Импликация			Эквиваленция		
a	b	$a \rightarrow b$	a	b	$a \leftrightarrow b$
0	0	1	0	0	1
0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	0	0
1	1	1	1	1	1

Штрих Шеффера			Стрелка Пирса			Отрицание	
a	b	$a b$	a	b	$a \downarrow b$	a	$\neg a$
0	0	1	0	0	1	0	1
0	1	1	0	1	0	0	1
1	0	1	1	0	0	1	0
1	1	0	1	1	0	1	0

Задание 2

На языке LAD для каждого столбца начиная с 4-го составить схему по трем входным сигналам. Биты выбрать самостоятельно.

A	B	C	$\neg B$	$\neg C$	$\neg B \wedge \neg C$	$B \vee \neg B \wedge \neg C$	$A \wedge (B \vee \neg B \wedge \neg C)$
0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1

Лабораторная работа 2

Задание 1

Реализовать схему R-триггера на языке LAD. Входные и выходные биты использовать любые.

Задание 2

Реализовать схему E-триггера на языке LAD. Входные и выходные биты использовать любые.

Задание 3

Продемонстрировать работу стандартных RS-триггера и SR-триггера.

Лабораторная работа 3

Задание 1

Написать программу на языке LAD для нахождения решения $ax + b = 0$

Задание 2

Написать программу на языке LAD для нахождения периметра треугольника со сторонами a, b, c если треугольник с такими сторонами существует.

Лабораторная работа 4

Средствами LAD составить схему для решения квадратного уравнения $ax^2 + bx + c = 0$ в вещественных числах. Параметры a, b, c должны быть входными аргументами. Корни x_1, x_2 – выходные данные. Учесть случаи, когда действительных корней не существует.

Задействовать один выходной бит который будет показывать существуют ли действительные корни. Если при данных входных параметрах корней не существует, то расчет производить не нужно и соответственно ничего выводить в x_1, x_2 не следует.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 5

Дано игровое поле для игры крестики-нолики.

Каждой ячейке поля задан соответствующий бит в соответствии с таблицей:

I1.1	I1.2	I1.3
I2.1	I2.2	I2.3
I3.1	I3.2	I3.3

Если в каком-то бите стоит 1, значит там крестик, в противном случае нолик.

Для расставленного поля определить победителя и вывести на экран результат:

- 0 – победитель нолик;
- 1 – победитель крестик;
- 2 – ничья;
- 3 – есть победная цепочка как у крестика, так и у нолика.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 6

Написать программу для подсчета количества заготовок.

Входные сигналы:

- I0.0 – все обнулить;
- I0.1 – заготовка подана;
- I0.2 – заготовка красная;
- I0.3 – заготовка черная;
- I0.4 – заготовка металлическая.

Выходные сигналы:

- Q0.1 – подано заготовок больше 10;
- Q0.2 – подано красных заготовок подано больше чем черных;
- Q0.3 – подано черных заготовок подано больше чем красных;
- Q0.4 – подано больше половины заготовок металлических;

Дополнительно вывести на экран сколько было подано:

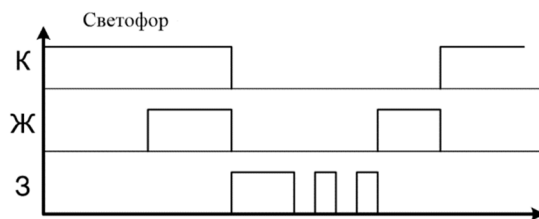
- всего;
- красных;
- черных;

- красных металлических;
- черных металлических;

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 7

Написать программу, которая будет реализовывать работу светофора согласно схеме:



Входные сигналы:

- I0.0 – включить Светофор.

Выходные сигналы:

- Q0.1 – горит Красный;
- Q0.2 – горит Желтый;
- Q0.3 – горит Зеленый.

Время, которое будет гореть светофор выбрать самостоятельно, но пропорционально временным интервалам со схемы.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 8

В программе вводятся 2 двузначных целых положительных числа a и b .

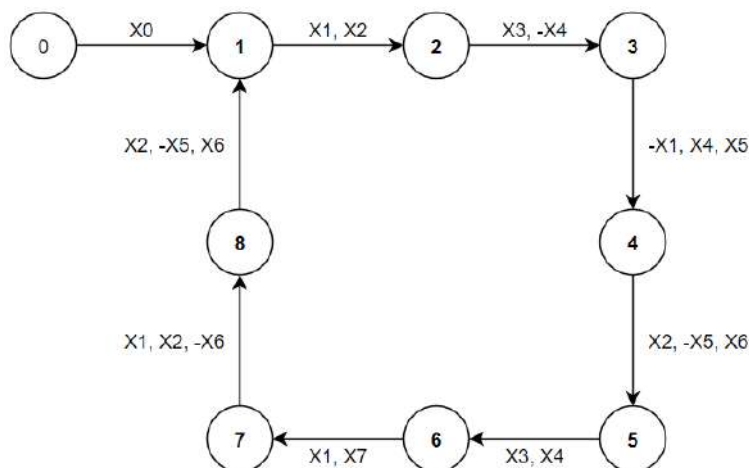
Необходимо сделать следующее:

1. Посчитать и вывести сумму цифр числа a .
2. Посчитать и вывести сумму квадратов цифр числа b .
3. Решить уравнение $ax = b$, решение необходимо округлить любым способом до целых, a гарантировано не равно 0, результат вывести на экран.
4. Составить и вывести четырехзначное числа путем склеивания a и b , например, если $a = 12$ и $b = 34$, то результат должен быть 1234.
5. Найти сторону c , если a и b это катеты прямоугольного треугольника.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке LAD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 9

Работа системы задана графом переходов между состояниями:



X0...X7 – входные параметры системы. Знак "-" означает отрицание.

Так же в системе имеются выходы Y1...Y5. Ниже представлена таблица, из которой видно для каждого состояния какие выходы активны и представлены таблицы соответствия входов-выходов ячейкам памяти:

	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5
0	-	-	-	-	-
1	+	-	+	-	+
2	-	+	-		+
3	-	+	+	-	-
4	-	+	-	+	-
5	-	-	+	-	+
6	+	-	-	+	-
7	+	-	+	+	-
8	-	+	-	-	-

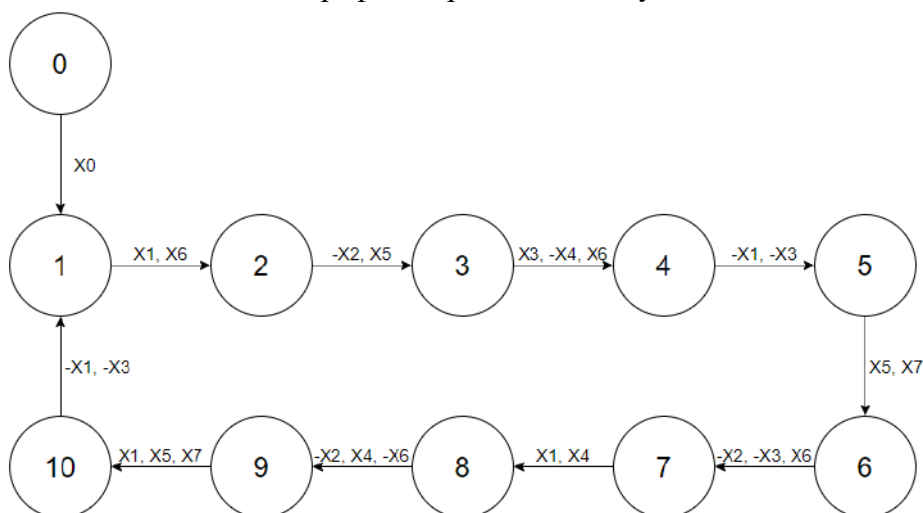
X0	I0.0
X1	I0.1
X2	I0.2
X3	I0.3
X4	I0.4
X5	I0.5
X6	I0.6
X7	I0.7

Y1	Q0.1
Y2	Q0.2
Y3	Q0.3
Y4	Q0.4
Y5	Q0.5

Необходимо с помощью автоматного программирования реализовать работу системы средствами LAD.

Лабораторная работа 10

Работа системы задана графом переходов между состояниями:



X0...X7 – входные параметры системы. Знак "-" означает отрицание.

Так же в системе имеются выходы Y0...Y7. Ниже представлена таблица, из которой видно для каждого состояния какие выходы активны и представлены таблицы соответствия входов и выходов ячейкам памяти:

	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
0	-	-	-	-	-	+	+	-
1	-	+	-	-	-	+	-	+
2	-	-	+	-	+	-	-	-
3	+	+	-	-	+	+	+	-
4	+	-	-	+	-	-	+	+
5	-	-	+	+	+	-	+	-
6	-	+	-	-	+	+	+	+
7	+	+	+	-	-	+	+	-
8	-	+	-	-	-	-	+	-
9	+	+	+	+	+	-	-	+
10	-	+	-	-	-	-	-	+

X0	I0.0
X1	I0.1
X2	I0.2
X3	I0.3
X4	I0.4
X5	I0.5
X6	I0.6
X7	I0.7

Y0	Q0.0
Y1	Q0.1
Y2	Q0.2
Y3	Q0.3
Y4	Q0.4
Y5	Q0.5
Y6	Q0.6
Y7	Q0.7

Необходимо с помощью автоматного программирования реализовать работу системы средствами FBD.

Лабораторная работа 11

Необходимо разработать следующие функции:

1. Вычисление среднего арифметического трех чисел.
2. Вычисление суммы цифр четырехзначного числа.
3. Вычисление большей и меньшей цифры трехзначного числа.
4. Вычисление длины вектора с координатами x, y, z.
5. Вычисление номера четверти плоскости с координатами x, y.

Определите входные и выходные параметры чтобы этими функциями было удобно пользоваться. Продемонстрируйте работу каждой.

Составить отчет, который будет содержать схемы на языке FBD, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Лабораторная работа 12

Задание 1

На языке STL для каждой битовой операции составить схему по двум входным сигналам. Биты выбрать самостоятельно.

Конъюнкция			Дизъюнкция			Сложение по модулю		
a	b	$a \wedge b$	a	b	$a \vee b$	a	b	$a \oplus b$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	1	0	0	1	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0
Импликация			Эквиваленция					
a	b	$a \rightarrow b$	a	b	$a \leftrightarrow b$			
0	0	1	0	0	1			
0	1	1	0	1	0			
1	0	0	1	0	0			
1	1	1	1	1	1			
Штрих Шеффера			Стрелка Пирса			Отрицание		
a	b	$a b$	a	b	$a \downarrow b$	a	$\neg a$	
0	0	1	0	0	1	0	1	
0	1	1	0	1	0	1	0	
1	0	1	1	0	0			
1	1	0	1	1	0			

Задание 2

На языке STL для каждого столбца начиная с 4-го составить схему по трем входным сигналам. Биты выбрать самостоятельно.

A	B	C	$\neg B$	$\neg C$	$\neg B \wedge \neg C$	$B \vee \neg B \wedge \neg C$	$A \wedge (B \vee \neg B \wedge \neg C)$
0	0	0	1	1	1	1	0
0	0	1	1	0	0	0	0
0	1	0	0	1	0	1	0
0	1	1	0	0	0	1	0
1	0	0	1	1	1	1	1
1	0	1	1	0	0	0	0
1	1	0	0	1	0	1	1
1	1	1	0	0	0	1	1

Лабораторная работа 13

Создать блок данных с массивом целых чисел на 7 элементов с индексами (1 ... 7) и целочисленной переменной Result. Организовать возможность задание элементов массива следующим образом:

- Если $I0.0 = 1$ и $I0.1 = 1$, то в 1-ый элемент массива записать значение MW0.
- Если $I0.0 = 1$ и $I0.2 = 1$, то в 2-ый элемент массива записать значение MW0.
- ...
- Если $I0.0 = 1$ и $I0.7 = 1$, то в 7-ый элемент массива записать значение MW0.

Посчитать сумму элементов массива в переменную Result и вывести ее в MW2.

Бит Q0.0 = 1, если все элементы массива положительные.

Бит Q0.1 = 1, если все элементы массива отрицательные.

Бит Q0.2 = 1, если элементы массива расположены по возрастанию.

Лабораторная работа 14

Задание 1

Реализовать схему RS-триггера на ИЛИ-НЕ на языке STL. Входные и выходные биты использовать любые.

Задание 2

Реализовать схему S-триггера на языке STL. Входные и выходные биты использовать любые.

Задание 3

Реализовать схему E-триггера на языке STL. Входные и выходные биты использовать любые.

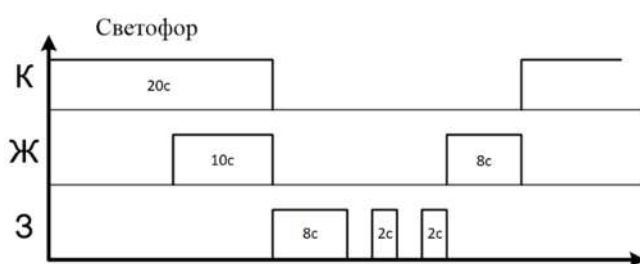
Лабораторная работа 15

Создать блок FB и написать в нем программу, позволяющую реализовать работу счетчика на увеличение. Созданный блок FB должен иметь те же входы-выходы, что и обычный счетчик (не считая EN, ENO).

При написании программы не использовать стандартные счетчики. Текущее значение счета и предустановки счетчика хранить в специально созданных статических переменных. В блоке OB1 организовать вызов FB счетчика и проверить его работу.

Лабораторная работа 16

Написать программу, которая будет реализовывать работу светофора согласно схеме:



Входные сигналы:

- П.1 – включить Светофор.

Выходные сигналы:

- Q1.3 – горит Красный;
- Q1.5 – горит Желтый;
- Q1.7 – горит Зеленый.

Необходимо использовать время горения каждого сигнала согласно приведенному изображению.

Составить отчет, который будет содержать схему на языке STL, которую можно сделать в любом удобном редакторе, в том числе и от руки (в этом случае вставить в отчет сканы). Для каждого нетворка нужно сделать пояснение.

Список литературы

1. Программируемые контроллеры: Учебное пособие / Игнатъев В.В., Коберси И.С., Спиридонов О.Б. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 137 с.: ISBN 978-5-9275-1976-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989934> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010325-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/973005> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

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

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

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»

М. В. Григорьев

РАЗРАБОТКА СИСТЕМ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Целью изучения дисциплины является формирование единого комплекса понятий, определений и положений о сущности и закономерностях функционирования систем реального времени. Задачи изучения дисциплины: подготовка студентов для научной и практической деятельности в разработки и сопровождения систем реального времени.

Лабораторная работа № 1.

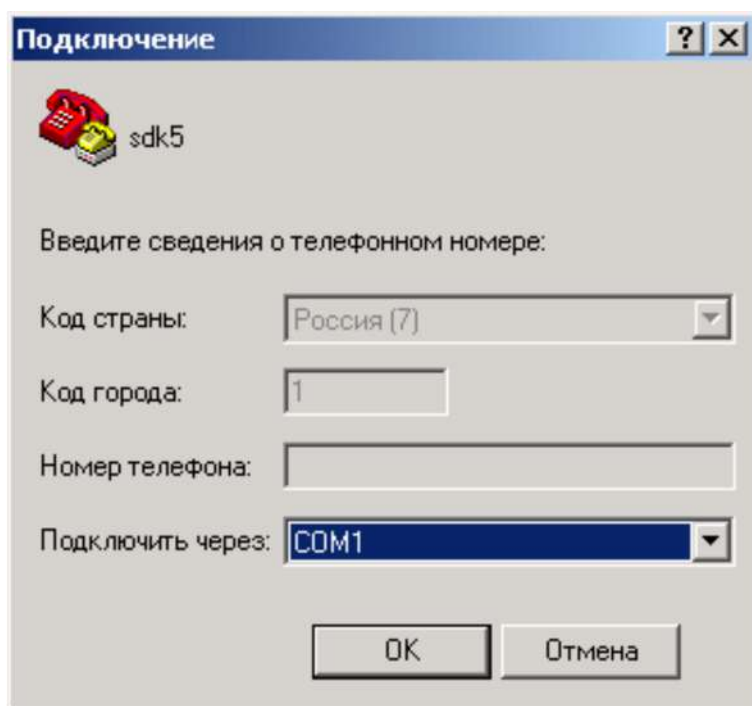
Стенд SDK-5.0 может быть запрограммирован конечным пользователем. Количество циклов программирования ограничено числом циклов записи используемого в стенде SDK-5.0 микроконтроллера — PIC18F458. Число циклов записи указано в документации на микроконтроллер. Для того чтобы конечный пользователь мог запрограммировать микропроцессор стенда SDK-5.0, он поставляется вместе со встроенным загрузчиком, позволяющим загружать пользовательские программы без дополнительного оборудования.

Цель данной практической работы – получить практические навыки записи программы в стенд SDK-5.0 и обзор ограничений, налагаемых на пользовательскую программу, связанных с корректной работой на стенде.

Программирование стенда SDK-5.0

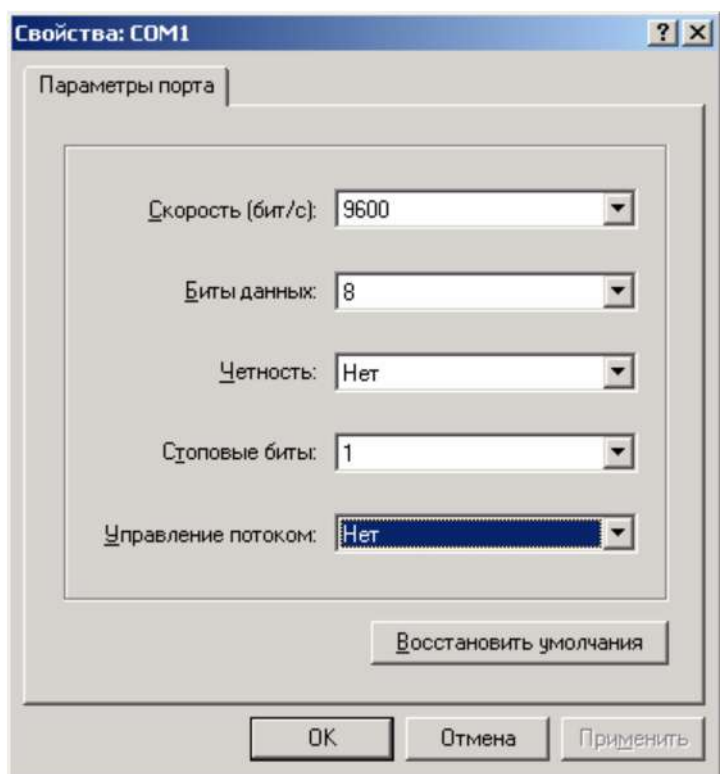
Программу не надо передавать при каждом старте стенда, она сохраняется в его энергонезависимой памяти. Для того чтобы загрузить в стенд пользовательскую программу, нужно воспользоваться любой терминальной программой, позволяющей передавать текстовые файлы. В данной практической работе будет описана работа с программой HyperTerminal, входящей в программное обеспечение ОС MS Windows. Для других терминальных программ надо провести аналогичные настройки. Программа HyperTerminal находится для английской версии ОС в меню Programs→Accessories→Communication и для русской версии ОС в меню Программы→Стандартные→Связь.

Сначала в HyperTerminal надо создать соединение. Назовите его sdk5 и укажите, какой последовательный канал будет использоваться для соединения со стендом.



Если до этого вы ни разу не запускали программу HyperTerminal, то перед этим придется ввести код страны, код города и телефон для соединения. Так как эта информация не используется для работы со стендом, то можете ввести любые сведения.

После указания последовательного канала надо указать его параметры, а именно скорость работы и т.п. Сделайте параметры такими, какие показаны на рисунке.



После выполнения этих действий соединение считается созданным. Его надо сохранить в меню программы HyperTerminal File→Save или Файл→Сохранить. После этого в меню, в котором находится программа HyperTerminal, появится папка HyperTerminal, в которой будет созданное соединение sdk5. При его запуске будет запускаться HyperTerminal с параметрами, введенными при создании соединения.

Когда соединение создано и HyperTerminal запущен, можно подключить контроллер SDK-5.0 к персональному компьютеру шлейфом RS232. После этого контроллеру можно включить питание. При включенном питании нельзя соединять или отсоединять шлейф RS232.

После включения контроллер переходит в состояние ожидания ввода пользователя. Если в течение нескольких секунд пользователь не прервет ожидания, то контроллер запустит на исполнение пользовательскую программу. Если программы в памяти контроллера нет, то поведение стенда неопределенно. Во время ожидания контроллер передает таймер обратного отсчета в последовательный канал. Для прерывания ожидания пользователю надо передать какие-нибудь данные контроллеру. Для этого во время нахождения в терминале достаточно нажать любую клавишу на клавиатуре. Ее код будет отправлен по последовательному каналу и контроллер SDK-5.0 прервет свое ожидание.

Признаком окончания ожидания является передача в терминал контроллером символа двоеточия. После этого контроллер готов принять пользовательскую программу. Для ее передачи в HyperTerminal следует воспользоваться функцией "Передача→Отправить текстовый файл...". Укажите в открывшемся окне hex-файл «sample.hex». После окончания приема контроллер выведет в терминал символ закрывающей скобки и запустит пользовательскую программу на исполнение. Если за время передачи файла не было никаких ошибок, то в терминале появится строка из двух символов «:»». Если

загружаемая программа содержала в себе данные EEPROM, то после программирования она не запускается. Для запуска программы следует перегрузить стенд. При следующем старте стенд запустит на исполнение последнюю переданную ему программу, если не будет прерван для программирования другой программы.

Программа-терминал необходима только для программирования пользовательской программы. Для работы стенда она не является необходимой.

Демонстрационная программа

Тест предназначен для проверки периферийных устройств контроллера SDK-5.0. В тесте проверяется работа светодиода, семисегментного индикатора, кнопочной клавиатуры, DIP-переключателей, звукоизлучателя, последовательного канала, устройств I2C (термодатчика и часов реального времени).

Тест запускается автоматически при запуске (перезапуске) контроллера. Особенности теста:

1. при старте контроллер должен подать сигнал звукоизлучателем;
2. светодиод должен моргать примерно два раза в секунду все время работы;
3. если контроллер принял без ошибок один байт по последовательному каналу, он пищит звукоизлучателем и возвращает этот же байт (echo). Последовательный канал должен быть настроен с такими же параметрами, какие используются при программировании стенда встроенным загрузчиком;
4. в зависимости от состояния DIP-переключателей на семисегментный индикатор могут быть выведены данные от различных устройств:
 - a. если переключатель 1 установлен в ON, а остальные в OFF, на семисегментный индикатор выводятся данные о состоянии клавиатуры: 1, если соответствующая кнопка нажата, иначе 0;
 - b. если переключатель 2 установлен в ON, а остальные в OFF, производится тестирование последовательного канала: на семисегментный индикатор выводится значение последнего правильно принятого байта. Если еще не принят ни один байт, на семисегментном индикаторе ничего не отображается. При ошибке вместо значения на семисегментном индикаторе отображаются прочерки;
 - c. если переключатель 3 установлен в ON, а остальные в OFF, на семисегментном индикаторе отображается десятичное значение температуры, полученное от термодатчика. При ошибке вместо значения отображаются прочерки;
 - d. если переключатель 4 установлен в ON, а остальные в OFF, производится тестирование часов реального времени: отображается время в формате "ММ.СС". Значение часов обнуляется при каждом старте контроллера. При ошибке вместо значения отображаются прочерки;
 - e. при других положениях DIP-переключателей на семисегментный индикатор ничего не выводится.

Лабораторная работа № 2.

Работа в среде разработки MPLAB

Целью работы является знакомство с языком программирования, компиляция программы, запись программы в память стэнда.

Программирование стэнда SDK-5.0

Данный комплекс практических работ предназначен для ознакомления с архитектурой и системой команд RISC процессоров (на примере микропроцессора PIC18F458). Наиболее полно изучить особенности процессора, можно программируя только на языке низкого уровня. Поэтому лабораторные работы выполняются на языке Ассемблер.

Учебный лабораторный комплекс SDK-5.0 представляет собой микропроцессорный стэнд SDK-5.0, подключенный к персональному компьютеру через интерфейс RS232C (COM-порт ПК). Стэнд SDK-5.0 построен на базе микропроцессора PIC18F458 и имеет в своем составе разнообразные устройства, предназначенные для ввода, обработки и вывода информации в цифровом и аналоговом виде. Стэнд SDK-5.0 может работать полностью автономно от ПК.

Краткое описание микроконтроллера:

- программная память 32 Кб (Flash)
- память данных 1536 байт (SRAM)
- EEPROM 256 байт
- 4 таймера/счетчика
- SPI, I2C, USART
- 10-битный аналого-цифровой преобразователь (8 каналов)
- аналоговый компаратор (2)

Периферийные устройства:

- Часы реального времени
- Термодатчик
- Звукоизлучатель
- 4 восьмисегментных индикатора
- 4 кнопки
- DIP-переключателя

Средства разработки программ.

Есть два (как минимум) способа написания и компиляции программ для стэнда.

1. Для выполнения лабораторных работ удобно использовать среду разработки MPLAB IDE фирмы Microchip.
 - 1.1. Создать новый проект (меню Project->Project Wizard).
 - 1.2. На первом шаге выбрать устройство PIC18F458.

- 1.3. На втором шаге выбрать язык разработки Microchip MPASM Toolsuite. (если необходимо указать путь к компилятору "...\MPLAB IDE\MCHIP_Tools\mpasmwin.exe")
- 1.4. На третьем шаге указать имя проекта и папку для проекта.
- 1.5. На четвертом шаге можно добавить к проекту существующие файлы.
- 1.6. Для добавления нового файла необходимо выполнить команду Project-> Add new file to project

Добавить файл к проекту можно в любой момент, для этого нужно щелкнуть правой клавишей мыши в окне проекта на нужной группе файлов и в выпавшем меню выбрать «Add files».

После того как к проекту будет подключен (или создан заново) файл с текстом программы ее можно скомпилировать (получить HEX-файл).

Для компиляции программы нужно нажать F10 (Ctrl+F10) или воспользоваться пунктом меню Project->Make (Project->Build All).

2. Другой вариант написания и компиляции программы состоит в том, что текст программы пишется в любом простом текстовом редакторе (например, Блокнот). А компиляция производится "вручную" с помощью программы MPASMWIN.EXE. Это оконное Windows-приложение позволяющее задать параметры компиляции программы.

Для того чтобы записать программу в память стэнда можно использовать любую терминальную программу, например HyperTerminal. Настройка этой программы для работы со стэндом приведена в руководстве пользователя.

После включения питания стэнд начинает исполнять специальную программу-загрузчик, расположенную в начале программной памяти. Эта программа предназначена для записи в память стэнда пользовательских программ (через интерфейс RS232C). После старта загрузчик в течение 4 секунд ожидает ввода программы пользователя. Если же за это время попытки загрузить программу не было, управление передается последней загруженной в стэнд пользовательской программе.

Простейшая программа.

Простейшая программа для стэнда SDK-5.0 имеет следующий вид:

```
.*****
;
*****
```

LIST P=PIC18F458 ;директива определения процессора

#include <P18F458.INC> ;включение файла с определениями имен регистров процессора

ORG 0x0200 ;программа должна располагаться

;в памяти с адреса 0x0200 (после загрузчика)

bcf RCON, IPEN ;отключить приоритеты прерываний

bcf INTCON, GIE ;запретить все прерывания

```

movlw 'H' ;передаваемый символ
movwf TXREG ;записать его в регистр TXREG (начать передачу)
btfss PIR1, TXIF ;проверить состояние буфера передачи
bra $-2 ;если он не пуст - ждать освобождения
movlw 'i' ;передаваемый символ
movwf TXREG ;записать его в регистр TXREG (начать передачу)
btfss PIR1, TXIF ;проверить состояние буфера передачи
bra $-2 ;если он не пуст - ждать освобождения
movlw '!' ;передаваемый символ
movwf TXREG ;записать его в регистр TXREG (начать передачу)
bra $ ;бесконечный цикл
END ;конец текста программы
;*****
;*****

```

Программа передает в последовательный порт строку “Hi!” и затем входит в бесконечный цикл. Так как стенд не находится под управлением операционной системы, то простой выход из программы приведет к неконтролируемой выборке команд микропроцессором из памяти, что может привести к нежелательным последствиям и даже выходу стенда из строя. Поэтому рекомендуется все программы либо завершать бесконечным циклом, либо строить их таким образом, чтобы они работали по бесконечному алгоритму.

Результат работы программы будет виден в окне терминальной программы, которая использовалась для записи программы в память стенда.

Лабораторная работа № 3.

Целью работы является написание простейшей программы на языке ассемблер, реализующей управление светодиодным индикатором на стенде SDK 5.0. Знакомство с механизмом прерываний. Изучение документации от производителя на микроконтроллер PIC18.

Общие сведения.

АЛУ микроконтроллеров PICMICRO начинает выборку команд на выполнение начиная с адреса 0x00 в памяти. Этот адрес называется вектором сброса, т.е. адресом в памяти программ куда переводится счетчик команд при сбросе микроконтроллера. Вектор прерываний (адрес в памяти программ куда переводится счетчик команд при возникновении прерывания) расположен по адресу 0x08. Поскольку лабораторный стенд SDK 5.0 содержит встроенный загрузчик, который располагается в диапазоне адресов от 0x00 до 0x200, то векторы сброса и прерываний смещаются на 200, т.е. вектор сброса будет 0x200, а вектор прерываний 0x208. Это необходимо учитывать при написании своих программ. Несоблюдение этих требований приведет к перезаписи области данных со встроенным загрузчиком и выходом стенда из строя.

Для указания интерпретатору адреса памяти начиная с которого размещается программа используется директива ORG. Например “ORG 0x200” перед началом программы указывает интерпретатору на размещение нижеследующей программы начиная с адреса 0x200 в памяти команд.

Постановка задачи

Задачей данной практической работы является написание программы, реализующей периодическое мигание светодиода, расположенном на стенде SDK 5.0 (зеленый светодиод в верхнем правом углу).

Входные данные

Для реализации этой задачи необходимо знать следующие аспекты:

1. Форматы регистров конфигурации
2. К какому выводу контроллера подключен светодиод

Источники информации

1. Документация к микроконтроллеру PIC18FXX2_manual.pdf

Для решения задачи будут задействован периферийный модуль таймера TMR0. Конфигурирование контроллера производится путем установки соответствующих битов в регистрах конфигурации. Для выполнения данного задания будут задействованы следующие регистры контроллера:

- INTCON
- TRISB
- PORTB
- T0CON
- TMR0L

Задание для самостоятельной работы

1. Используя документацию на контроллер изучить назначение регистров конфигурации и битов конфигурации.
2. Скомпилировать программу, представленную ниже и загрузить ее в контроллер.
3. Модифицировать программу, изменив время в течение которого горит светодиод (изменить частоту мигания)

```
LEDCON equ 0x00
```

```
LEDONOFF equ 0x01
```

```
LIST P=PIC18F458
```

```
#include <P18F458.INC>
```

```
ORG 0x0200
```

```
goto START
```

```
ORG 0x208
btfsc INTCON, TMR0IF
call TMRINTSERVICE, 1
retfie

START:
bcf RCON, IPEN
clrf INTCON
bsf INTCON, TMR0IE
bsf INTCON, GIE
clrf LEDCON
clrf PORTB
movlw 0x00
movwf TRISB
call LEDON, 1
bra $

LEDON:
bsf PORTB, RB4
bsf LEDCON, LEDONOFF
bcf T0CON, TMR0ON
clrf TMR0L
movlw 0x82
movwf T0CON
return 1

LEDOFF:
bcf PORTB, RB4
bcf LEDCON, LEDONOFF
bcf T0CON, TMR0ON
clrf TMR0L
movlw 0x85
movwf T0CON
return 1

TMRINTSERVICE:
```

```

bcf INTCON, TMR0IF
btfss LEDCON, LEDONOFF
goto ON
goto OFF
ON:
call LEDON, 1
goto ENDONOFF
OFF:
call LEDOFF, 1
ENDONOFF:
return 1
END

```

Пояснения к коду программы

В начале программы объявляются символические константы адресам в памяти данных:

```
LEDCON equ 0x00
```

```
LEDONOFF equ 0x01
```

Регистр LEDCON будет предназначен для конфигурирования светодиода. Данный регистр будет содержать только один флаг (бит конфигурации) LEDONOFF который отражает текущее состояние светодиода (1 – горит, 0 – не горит).

Далее прописана директива, подключающая модуль с символическими константами, специфичными для микроконтроллера PIC18F458. Файл P18F458.INC содержит определение символических констант для адресов регистров. Найдите этот файл в каталоге MP LAB и изучите его.

```
LIST P=PIC18F458
```

```
#include <P18F458.INC>
```

Программа состоит из блоков:

- START – метка перехода при старте контроллера
- LEDON – подпрограмма включения светодиода
- LEDOFF – подпрограмма выключения светодиода
- TMRINTSERVICE – подпрограмма обслуживания прерываний

Рассмотрим подпрограмму LEDON.

```
LEDON: ;Символическая метка
```

```
bsf PORTB, RB4 ;Установка бита RB4 порта PORTB
```

```
bsf LEDCON, LEDONOFF ;Установка бита LEDONOFF регистра LEDCON
bcf T0CON, TMR0ON ;Выключение таймера TMR0
clrf TMR0L ;Очистка счетчика таймера
movlw 0x82 ;Запись конфигурации таймера TMR0L в рабочий регистр (аккумулятор)
movwf T0CON ;Пересылка конфигурации таймера TMR0 из рабочего регистра в регистр
T0CON
return 1 ;Возврат из подпрограммы
```

Микроконтроллер PIC18 содержит пять портов ввода/вывода:

- PORTA
- PORTB
- PORTC
- PORTD
- PORTE

Каналы портов (выводы контроллера) обозначаются RB0-RB7 для PORTB и соответственно для других портов. Светодиод подключен к выводу RB4 порта PORTB. В данной подпрограмме загорается светодиод путем установки бита RB4 регистра PORTB. Затем конфигурируется и включается таймер TMR0. В конце происходит выход из подпрограммы и возврат в основную программу.

Обратите внимание, что после вызова подпрограммы происходит заикливание программы. Это делается командой:

```
bra $
```

Команда «bra» предназначена для безусловного перехода. Метка «\$» является ссылкой на адрес текущей команды, т.е. фактически происходит заикливание программы. Все программы, разрабатываемые для микроконтроллеров должны иметь замкнутый цикл работы, чтобы не происходило произвольного выбора команд из памяти. Это может привести к непредсказуемым результатам или выходу контроллера и периферийных устройств из строя.

При переполнении счетчика таймера TMR0 происходит прерывание и переход к вектору прерываний 0x208:

```
ORG 0x208
```

```
btfs INTCON, TMR0IF ;Проверка флага TMR0IF регистра INTCON
call TMRINTSERVICE, 1 ;Вызов обработчика прерываний
retfie ;Возврат к основной программе
```

При возникновении прерывания устанавливается соответствующий флаг. Последовательно проверяя эти флаги, выясняется какое именно прерывание произошло, и принимается решение о вызове программы обслуживающей прерывание.

Отчет по практической работе:

Вверху первой страницы указать фамилии исполнителей и номер группы.

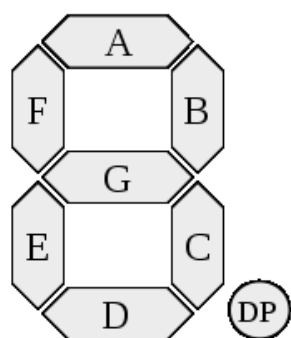
Отчет должен содержать ответы на следующие вопросы:

1. Назначение регистров, используемых в программе и назначение битов регистров;
2. Назначение команд, используемых для написания программы;
3. Каким образом была изменена частота мигания светодиода, указать конфигурация каких регистров была изменена для этого.

Лабораторная работа № 4.

Семисегментный индикатор.

Целью работы является написание программы на языке ассемблер, реализующей управление семисегментным индикатором на стенде SDK 5.0. Отображение буквенно-цифровой информации. Принцип построения изображения на нескольких семисегментных индикаторах.



Общие сведения.

Семисегментный индикатор, как говорит его название, состоит из семи элементов индикации (сегментов), включающихся и выключающихся по отдельности. Включая их в разных комбинациях, из них можно составить упрощённые изображения арабских цифр. Изредка на семисегментном индикаторе отображают буквы.

Сегменты обозначаются буквами от А до G; восьмой сегмент — десятичная точка, имеющая название DP (digital point), предназначенная для отображения дробных чисел.

В обычном светодиодном индикаторе девять выводов: один идёт к катодам (минусу) всех сегментов, и остальные восемь — к аноду (плюсу) каждого из сегментов. Эта схема называется «схема с общим катодом», существуют также схемы с общим анодом.

Многоразрядные индикаторы часто устроены по матричному принципу. Выводы всех одноимённых сегментов всех разрядов соединены вместе. Чтобы вывести информацию на такой индикатор, управляющая микросхема должна циклически подавать ток на общие выводы всех разрядов, в то время как на выводы сегментов ток подаётся в зависимости от того, зажжён ли данный сегмент в данном разряде. Таким образом, чтобы получить десятиразрядный экран микрокалькулятора, нужны всего восемнадцать выводов (8 анодов и 10 катодов) — а не 81.

Постановка задачи

Задачей данной практической работы является написание программ, реализующих следующие функции:

1. Отображение цифр от 0 до 9 и букв A, B, C, D, E, F на каждом из четырех семисегментных индикаторов. Для демонстрации – показать один из символов на семисегментном индикаторе соответствующем варианту студента.
2. Последовательно отобразить цифры от 0 до 9 на семисегментном индикаторе соответствующем варианту студента. После отображения цифр также последовательно отобразить латинские буквы A, B, C, D, E, F. Дойдя до буквы соответствующей варианту студента – перевести индикатор в режим мигания.
Распределение вариантов:
 - a. 1 вариант – индикатор № 1, буква «С»
 - b. 2 вариант – индикатор № 2, буква «D»
 - c. 3 вариант – индикатор № 3, буква «E»
 - d. 4 вариант – индикатор № 4, буква «F»
3. Отображение на четырех семисегментных индикаторах какого-либо слова или числа. Для переключения между индикаторами использовать таймер TMR1. Алгоритм работы программы следующий:
 - a. Отобразить символ на первом индикаторе
 - b. Выполнить задержку при помощи таймера
 - c. Выключить первый индикатор
 - d. Отобразить символ на втором индикаторе
 - e. Выполнить задержку при помощи таймера
 - f. И таким же образом в цикле для всех индикаторов.
4. Реализуйте задержку при помощи таймера TMR0 и сравните результаты

Входные данные

Для реализации этой задачи необходимо знать следующие аспекты:

3. Форматы регистров конфигурации
4. К какому выводу контроллера подключены выходы семисегментных индикаторов:
 - a. Катод индикатора 1 подключен к выводу RA5 порта PORTA
 - b. Катод индикатора 2 подключен к выводу RE0 порта PORTE
 - c. Катод индикатора 3 подключен к выводу RE1 порта PORTE
 - d. Катод индикатора 4 подключен к выводу RE2 порта PORTE
 - e. Аноды сегментов подключены к выводам RD0 – RD7 порта PORTD

Источники информации

2. Документация к микроконтроллеру PIC18FXX2_manual.pdf

Ниже приведен пример программы которая реализует последовательно отображение цифр от 1 до 3 и переход в режим мигания по достижению заданной цифры. Необходимо модифицировать программу для выполнения заданий 1 и 2.

```
INPUT equ 0x4F
```

```
LIST P=PIC18F458
```

```
#include <P18F458.INC>
```

```
ORG 0x0200
```

```
goto START
```

```
START:
```

```
clrf TRISE
```

```
clrf PORTE
```

```
clrf TRISD
```

```
clrf PORTD
```

```
bsf PORTE, RE2
```

```
call d0, 1
```

```
call wait, 1
```

```
call d1, 1
```

```
call wait, 1
```

```
call d2, 1
```

```
call wait, 1
```

```
call d3, 1
```

```
call wait, 1
```

```
goto START
```

```
bra $
```

```
d0:
```

```
movlw 0x3F
```

```
movwf PORTD
```

```
return 0
```

```
d1:
```

```
movlw 0x06
```

```
movwf PORTD
```

```
return 0
```

d2:

movlw 0x5B

movwf PORTD

return 0

d3:

movlw 0x4F

movwf PORTD

return 0

wait:

movff LATD, WREG

xorlw INPUT

btfsc STATUS, Z

goto lighting

clrf INTCON

movlw 0x04

movwf T0CON

bsf T0CON, TMR0ON

btfss INTCON, TMR0IF

bra \$-1

bcf T0CON, TMR0ON

goto endwaiting

lighting:

clrf INTCON

clrf TMR0L

btfss LATE, RE2

goto ON

goto OFF

ON:

movlw 0x84

movwf T0CON

btfss INTCON, TMR0IF

bra \$-1

```
bsf LATE, RE2
bcf T0CON, TMR0ON
goto lighting
OFF:
movlw 0x84
movwf T0CON
btfss INTCON, TMR0IF
bra $-1
bcf LATE, RE2
bcf T0CON, TMR0ON
goto lighting
endwaiting:
return 1
END
```

Пример реализации задержки при помощи таймера TMR1:

```
wait:
bcf PIR1, TMR1IF
movlw 0xFF
movwf TMR1L
movlw 0xF0
movwf TMR1H
movlw 0xB0
movwf T1CON
bsf T1CON, TMR1ON
cycle:
btfss PIR1, TMR1IF
goto cycle
bcf T1CON, TMR1ON
return 1
```

Прокомментируйте в отчете разницу в использовании таймеров TMR0 и TMR1

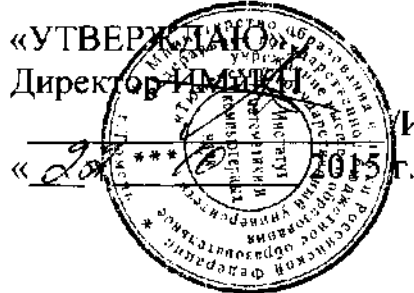
Лабораторная работа № 5.

Используя знания, полученные в ходе выполнения предыдущей практической работы сделать бегущую строку на четырех семисегментных индикаторах из четырех букв.

Список литературы

1. Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства : учебное пособие / В. Л. Конюх. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 312 с. - ISBN 978-5-905554-53-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027253> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Прокопенко, А. В. Синтез систем реального времени с гарантированной доступностью программно-информационных ресурсов [Электронный ресурс] : монография / А. В. Прокопенко, М. А. Русаков, Р. Ю. Царев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 92 с. - ISBN 978-5-7638-2748-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492781> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Корнеев, И. К. Технические средства управления : учебник / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 200 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-003620-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991843> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

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



Ивашко А.Г./

СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
для студентов направления
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
прикладной бакалавриат, очной формы обучения

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт математики и компьютерных наук

Кафедра информационных систем

Аксенов Ярослав Олегович

СИСТЕМЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Лабораторный практикум
для студентов направления
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
прикладной бакалавриат, очной формы обучения

Тюмень – 2015

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

Тема 1. Знакомство с возможностями стенда SDK 5.0.

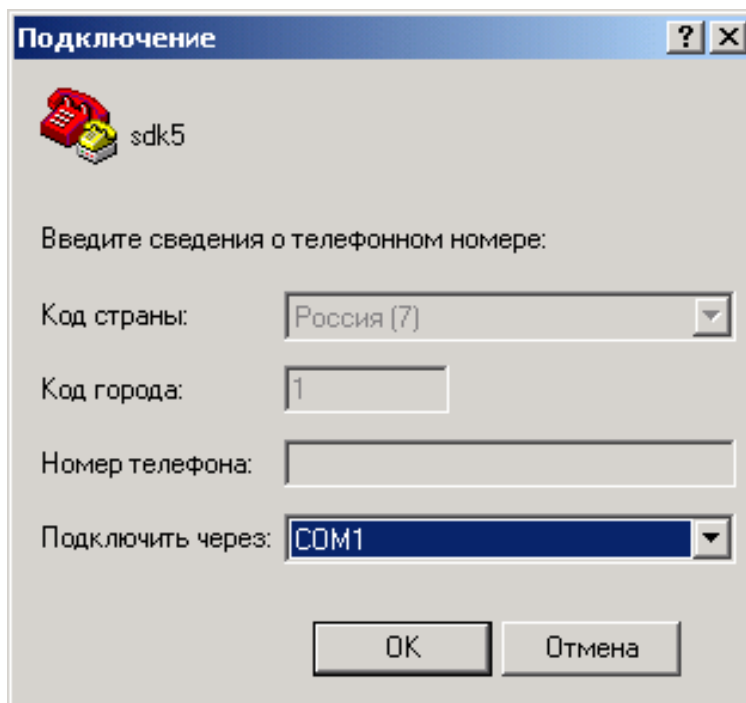
Стенд SDK-5.0 может быть запрограммирован конечным пользователем. Количество циклов программирования ограничено числом циклов записи используемого в стенде SDK-5.0 микроконтроллера — PIC18F458. Число циклов записи указано в документации на микроконтроллер. Для того чтобы конечный пользователь мог запрограммировать микропроцессор стенда SDK-5.0, он поставляется вместе со встроенным загрузчиком, позволяющим загружать пользовательские программы без дополнительного оборудования.

Цель данной практической работы – получить практические навыки записи программы в стенд SDK-5.0 и обзор ограничений, налагаемых на пользовательскую программу, связанных с корректной работой на стенде.

Программирование стенда SDK-5.0

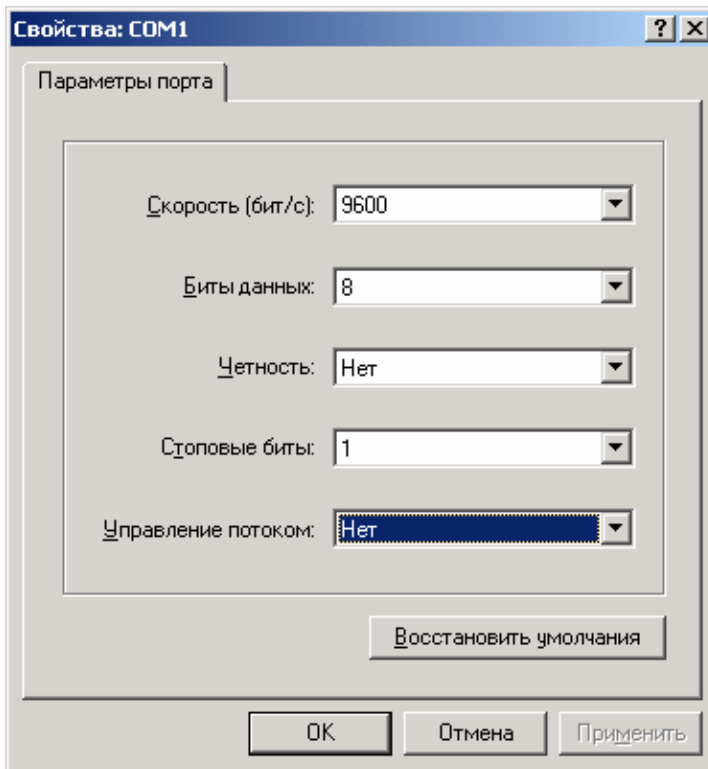
Программу не надо передавать при каждом старте стенда, она сохраняется в его энергонезависимой памяти. Для того чтобы загрузить в стенд пользовательскую программу, нужно воспользоваться любой терминальной программой, позволяющей передавать текстовые файлы. В данной практической работе будет описана работа с программой HyperTerminal, входящей в программное обеспечение ОС MS Windows. Для других терминальных программ надо провести аналогичные настройки. Программа HyperTerminal находится для английской версии ОС в меню Programs→Accessories→Communication и для русской версии ОС в меню Программы→Стандартные→Связь.

Сначала в HyperTerminal надо создать соединение. Назовите его sdk5 и укажите, какой последовательный канал будет использоваться для соединения со стендом.



Если до этого вы ни разу не запускали программу HyperTerminal, то перед этим придется ввести код страны, код города и телефон для соединения. Так как эта информация не используется для работы со стендом, то можете ввести любые сведения.

После указания последовательного канала надо указать его параметры, а именно скорость работы и т.п. Сделайте параметры такими, какие показаны на рисунке.



После выполнения этих действий соединение считается созданным. Его надо сохранить в меню программы HyperTerminal File→Save или Файл→Сохранить. После этого в меню, в котором находится программа HyperTerminal, появится папка HyperTerminal, в которой будет созданное соединение sdk5. При его запуске будет запускаться HyperTerminal с параметрами, введенными при создании соединения.

Когда соединение создано и HyperTerminal запущен, можно подключить контроллер SDK-5.0 к персональному компьютеру шлейфом RS232. После этого контроллеру можно включить питание. При включенном питании нельзя соединять или отсоединять шлейф RS232.

После включения контроллер переходит в состояние ожидания ввода пользователя. Если в течение нескольких секунд пользователь не прервет ожидания, то контроллер запустит на исполнение пользовательскую программу. Если программы в памяти контроллера нет, то поведение стенда неопределенно. Во время ожидания контроллер передает таймер обратного отсчета в последовательный канал. Для прерывания ожидания пользователю надо передать какие-нибудь данные контроллеру. Для этого во время нахождения в терминале достаточно нажать любую клавишу на клавиатуре. Ее код будет отправлен по последовательному каналу и контроллер SDK-5.0 прервет свое ожидание.

Признаком окончания ожидания является передача в терминал контроллером символа двоеточия. После этого контроллер готов принять пользовательскую программу. Для ее передачи в HyperTerminal следует воспользоваться функцией “Передача→Отправить текстовый файл...”. Укажите в открывшемся окне hex-файл «sample.hex». После окончания приема контроллер выведет в терминал символ закрывающей скобки и запустит пользовательскую программу на исполнение. Если за время передачи файла не было никаких ошибок, то в терминале появится строка из двух символов «:»». Если загружаемая программа содержала в себе данные EEPROM, то после программирования она не запускается. Для запуска программы следует перезагрузить стенд. При следующем старте стенд запустит на исполнение последнюю переданную ему программу, если не будет прерван для программирования другой программы.

Программа-терминал необходима только для программирования пользовательской программы. Для работы стенда она не является необходимой.

Демонстрационная программа

Тест предназначен для проверки периферийных устройств контроллера SDK-5.0. В тесте проверяется работа светодиода, семисегментного индикатора, кнопочной клавиатуры, DIP-переключателей, звукоизлучателя, последовательного канала, устройств I2C (термодатчика и часов реального времени).

Тест запускается автоматически при запуске (перезапуске) контроллера. Особенности теста:

1. при старте контроллер должен подать сигнал звукоизлучателем;
2. светодиод должен моргать примерно два раза в секунду все время работы;
3. если контроллер принял без ошибок один байт по последовательному каналу, он пищит звукоизлучателем и возвращает этот же байт (echo). Последовательный канал должен быть настроен с такими же параметрами, какие используются при программировании стенда встроенным загрузчиком;
4. в зависимости от состояния DIP-переключателей на семисегментный индикатор могут быть выведены данные от различных устройств:
 - a. если переключатель 1 установлен в ON, а остальные в OFF, на семисегментный индикатор выводятся данные о состоянии клавиатуры: 1, если соответствующая кнопка нажата, иначе 0;
 - b. если переключатель 2 установлен в ON, а остальные в OFF, производится тестирование последовательного канала: на семисегментный индикатор выводится значение последнего правильно принятого байта. Если еще не принят ни один байт, на семисегментном индикаторе ничего не отображается. При ошибке вместо значения на семисегментном индикаторе отображаются прочерки;
 - c. если переключатель 3 установлен в ON, а остальные в OFF, на семисегментном индикаторе отображается десятичное значение температуры, полученное от термодатчика. При ошибке вместо значения отображаются прочерки;
 - d. если переключатель 4 установлен в ON, а остальные в OFF, производится тестирование часов реального времени: отображается время в формате

- "MM.CC". Значение часов обнуляется при каждом старте контроллера. При ошибке вместо значения отображаются прочерки;
- е. при других положениях DIP-переключателей на семисегментный индикатор ничего не выводится.

Тема 2. Простейшая программа.

Работа в среде разработки MPLAB

Целью работы является знакомство с языком программирования, компиляция программы, запись программы в память стенда.

Программирование стенда SDK-5.0

Данный комплекс практических работ предназначен для ознакомления с архитектурой и системой команд RISC процессоров (на примере микропроцессора PIC18F458). Наиболее полно изучить особенности процессора, можно программируя только на языке низкого уровня. Поэтому лабораторные работы выполняются на языке Ассемблер.

Учебный лабораторный комплекс SDK-5.0 представляет собой микропроцессорный стенд SDK-5.0, подключенный к персональному компьютеру через интерфейс RS232C (COM-порт ПК). Стенд SDK-5.0 построен на базе микропроцессора PIC18F458 и имеет в своем составе разнообразные устройства, предназначенные для ввода, обработки и вывода информации в цифровом и аналоговом виде. Стенд SDK-5.0 может работать полностью автономно от ПК.

Краткое описание микроконтроллера:

- программная память 32 Кб (Flash)
- память данных 1536 байт (SRAM)
- EEPROM 256 байт
- 4 таймера/счетчика
- SPI, I2C, USART
- 10-битный аналого-цифровой преобразователь (8 каналов)
- аналоговый компаратор (2)

Периферийные устройства:

- Часы реального времени
- Термодатчик
- Звукоизлучатель
- 4 восьмисегментных индикатора
- 4 кнопки
- DIP-переключателя

Средства разработки программ.

Есть два (как минимум) способа написания и компиляции программ для стенда.

1. Для выполнения лабораторных работ удобно использовать среду разработки MPLAB IDE фирмы Microchip.
 - 1.1. Создать новый проект (меню Project->Project Wizard).

- 1.2. На первом шаге выбрать устройство PIC18F458.
- 1.3. На втором шаге выбрать язык разработки Microchip MPASM Toolsuite. (если необходимо указать путь к компилятору "...\MPLAB IDE\MCHIP_Tools\mpasmwin.exe")
- 1.4. На третьем шаге указать имя проекта и папку для проекта.
- 1.5. На четвертом шаге можно добавить к проекту существующие файлы.
- 1.6. Для добавления нового файла необходимо выполнить команду Project-> Add new file to project

Добавить файл к проекту можно в любой момент, для этого нужно щелкнуть правой клавишей мыши в окне проекта на нужной группе файлов и в выпавшем меню выбрать «Add files».

После того как к проекту будет подключен (или создан заново) файл с текстом программы ее можно скомпилировать (получить HEX-файл).

Для компиляции программы нужно нажать F10 (Ctrl+F10) или воспользоваться пунктом меню Project->Make (Project->Build All).

2. Другой вариант написания и компиляции программы состоит в том, что текст программы пишется в любом простом текстовом редакторе (например, Блокнот). А компиляция производится "вручную" с помощью программы MPASMWIN.EXE. Это оконное Windows-приложение позволяющее задать параметры компиляции программы.

Для того чтобы записать программу в память стенда можно использовать любую терминальную программу, например HyperTerminal. Настройка этой программы для работы со стендом приведена в руководстве пользователя.

После включения питания стенд начинает исполнять специальную программу-загрузчик, расположенную в начале программной памяти. Эта программа предназначена для записи в память стенда пользовательских программ (через интерфейс RS232C). После старта загрузчик в течение 4 секунд ожидает ввода программы пользователя. Если же за это время попытки загрузить программу не было, управление передается последней загруженной в стенд пользовательской программе.

Простейшая программа.

Простейшая программа для стенда SDK-5.0 имеет следующий вид:

```

;*****
;*****

```

```
LIST P=PIC18F458 ;директива определения процессора
```

```
#include <P18F458.INC> ;включение файла с определениями имен регистров процессора
```

```
ORG 0x0200 ;программа должна располагаться
```

```
;в памяти с адреса 0x0200 (после загрузчика)
```

```

bcf RCON, IPEN ;отключить приоритеты прерываний
bcf INTCON, GIE ;запретить все прерывания
movlw 'H' ;передаваемый символ
movwf TXREG ;записать его в регистр TXREG (начать передачу)
btfss PIR1, TXIF ;проверить состояние буфера передачи
bra $-2 ;если он не пуст - ждать освобождения
movlw 'i' ;передаваемый символ
movwf TXREG ;записать его в регистр TXREG (начать передачу)
btfss PIR1, TXIF ;проверить состояние буфера передачи
bra $-2 ;если он не пуст - ждать освобождения
movlw '!' ;передаваемый символ
movwf TXREG ;записать его в регистр TXREG (начать передачу)
bra $ ;бесконечный цикл
END ;конец текста программы
;*****
;*****

```

Программа передает в последовательный порт строку “Hi!” и затем входит в бесконечный цикл. Так как стенд не находится под управлением операционной системы, то простой выход из программы приведет к неконтролируемой выборке команд микропроцессором из памяти, что может привести к нежелательным последствиям и даже выходу стенда из строя. Поэтому рекомендуется все программы либо завершать бесконечным циклом, либо строить их таким образом, чтобы они работали по бесконечному алгоритму.

Результат работы программы будет виден в окне терминальной программы, которая использовалась для записи программы в память стенда.

Тема 3. Простейшая программа.

Целью работы является написание простейшей программы на языке ассемблер, реализующей управление светодиодным индикатором на стенде SDK 5.0. Знакомство с механизмом прерываний. Изучение документации от производителя на микроконтроллер PIC18.

Общие сведения.

АЛУ микроконтроллеров PICMICRO начинает выборку команд на выполнение начиная с адреса 0x00 в памяти. Этот адрес называется вектором сброса, т.е. адресом в памяти программ куда переводится счетчик команд при сбросе микроконтроллера. Вектор прерываний (адрес в памяти программ куда переводится счетчик команд при возникновении прерывания) расположен по адресу 0x08. Поскольку лабораторный стенд SDK 5.0 содержит встроенный загрузчик, который располагается в диапазоне адресов от 0x00 до 0x200, то векторы сброса и прерываний смещаются на 200, т.е. вектор сброса будет 0x200, а вектор прерываний 0x208. Это необходимо учитывать при написании своих программ.

Несоблюдение этих требований приведет к перезаписи области данных со встроенным загрузчиком и выходом стенда из строя.

Для указания интерпретатору адреса памяти начиная с которого размещается программа используется директива ORG. Например “ORG 0x200” перед началом программы указывает интерпретатору на размещение нижеследующей программы начиная с адреса 0x200 в памяти команд.

Постановка задачи

Задачей данной практической работы является написание программы, реализующей периодическое мигание светодиодом, расположенном на стенде SDK 5.0 (зеленый светодиод в верхнем правом углу).

Входные данные

Для реализации этой задачи необходимо знать следующие аспекты:

1. Форматы регистров конфигурации
2. К какому выводу контроллера подключен светодиод

Источники информации

1. Документация к микроконтроллеру PIC18FXX2_manual.pdf

Для решения задачи будут задействован периферийный модуль таймера TMR0.

Конфигурирование контроллера производится путем установки соответствующих битов в регистрах конфигурации. Для выполнения данного задания будут задействованы следующие регистры контроллера:

- INTCON
- TRISB
- PORTB
- T0CON
- TMR0L

Задание для самостоятельной работы

1. Используя документацию на контроллер изучить назначение регистров конфигурации и битов конфигурации.
2. Скомпилировать программу, представленную ниже и загрузить ее в контроллер.
3. Модифицировать программу, изменив время в течение которого горит светодиод (изменить частоту мигания)

```
LEDCON equ 0x00
LEDONOFF equ 0x01
LIST P=PIC18F458
#include <P18F458.INC>
ORG 0x0200
goto START
ORG 0x208
btfsc INTCON, TMR0IF
call TMRINTSERVICE, 1
retfie
START:
bcf RCON, IPEN
clrf INTCON
bsf INTCON, TMR0IE
bsf INTCON, GIE
clrf LEDCON
clrf PORTB
```

```

movlw 0x00
movwf TRISB
call LEDON, 1
bra $
LEDON:
bsf PORTB, RB4
bsf LEDCON, LEDONOFF
bcf T0CON, TMR0ON
clrf TMR0L
movlw 0x82
movwf T0CON
return 1
LEDOFF:
bcf PORTB, RB4
bcf LEDCON, LEDONOFF
bcf T0CON, TMR0ON
clrf TMR0L
movlw 0x85
movwf T0CON
return 1
TMRINTSERVICE:
bcf INTCON, TMR0IF
btfss LEDCON, LEDONOFF
goto ON
goto OFF
ON:
call LEDON, 1
goto ENDONOFF
OFF:
call LEDOFF, 1
ENDONOFF:
return 1
END

```

Пояснения к коду программы

В начале программы объявляются символические константы адресам в памяти данных:

```
LEDCON equ 0x00
```

```
LEDONOFF equ 0x01
```

Регистр LEDCON будет предназначен для конфигурирования светодиода. Данный регистр будет содержать только один флаг (бит конфигурации) LEDONOFF который отражает текущее состояние светодиода (1 – горит, 0 – не горит).

Далее прописана директива, подключающая модуль с символическими константами, специфичными для микроконтроллера PIC18F458. Файл P18F458.INC содержит определение символических констант для адресов регистров. Найдите этот файл в каталоге MP LAB и изучите его.

```
LIST P=PIC18F458
```

```
#include <P18F458.INC>
```

Программа состоит из блоков:

- START – метка перехода при старте контроллера
- LEDON – подпрограмма включения светодиода

- LEDOFF – подпрограмма выключения светодиода
- TMRINTSERVICE – подпрограмма обслуживания прерываний

Рассмотрим подпрограмму LEDON.

LEDON: ;Символическая метка

bsf PORTB, RB4 ;Установка бита RB4 порта PORTB

bsf LEDCON, LEDONOFF ;Установка бита LEDONOFF регистра LEDCON

bcf T0CON, TMR0ON ;Выключение таймера TMR0

clrf TMR0L ;Очистка счетчика таймера

movlw 0x82 ;Запись конфигурации таймера TMR0L в рабочий регистр (аккумулятор)

movwf T0CON ;Пересылка конфигурации таймера TMR0 из рабочего регистра в регистр T0CON

return 1 ;Возврат из подпрограммы

Микроконтроллер PIC18 содержит пять портов ввода/вывода:

- PORTA
- PORTB
- PORTC
- PORTD
- PORTE

Каналы портов (выводы контроллера) обозначаются RB0-RB7 для PORTB и соответственно для других портов. Светодиод подключен к выводу RB4 порта PORTB. В данной подпрограмме загорается светодиод путем установки бита RB4 регистра PORTB. Затем конфигурируется и включается таймер TMR0. В конце происходит выход из подпрограммы и возврат в основную программу.

Обратите внимание, что после вызова подпрограммы происходит заикливание программы. Это делается командой:

bra \$

Команда «bra» предназначена для безусловного перехода. Метка «\$» является ссылкой на адрес текущей команды, т.е. фактически происходит заикливание программы. Все программы, разрабатываемые для микроконтроллеров должны иметь замкнутый цикл работы, чтобы не происходило произвольного выбора команд из памяти. Это может привести к непредсказуемым результатам или выходу контроллера и периферийных устройств из строя. При переполнении счетчика таймера TMR0 происходит прерывание и переход к вектору прерываний 0x208:

ORG 0x208

btfsc INTCON, TMR0IF ;Проверка флага TMR0IF регистра INTCON

call TMRINTSERVICE, 1 ;Вызов обработчика прерываний

retfie ;Возврат к основной программе

При возникновении прерывания устанавливается соответствующий флаг. Последовательно проверяя эти флаги, выясняется какое именно прерывание произошло, и принимается решение о вызове программы обслуживающей прерывание.

Отчет по практической работе:

Вверху первой страницы указать фамилии исполнителей и номер группы.

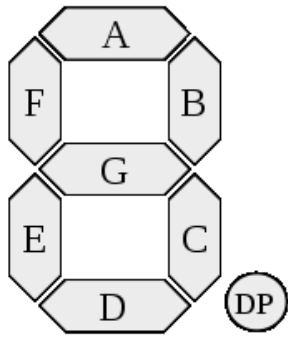
Отчет должен содержать ответы на следующие вопросы:

1. Назначение регистров, используемых в программе и назначение битов регистров;
2. Назначение команд, используемых для написания программы;
3. Каким образом была изменена частота мигания светодиода, указать конфигурация каких регистров была изменена для этого.

Тема 4.

Семисегментный индикатор.

Целью работы является написание программы на языке ассемблер, реализующей управление семисегментным индикатором на стенде SDK 5.0. Отображение буквенно-цифровой информации. Принцип построения изображения на нескольких семисегментных индикаторах.



Общие сведения.

Семисегментный индикатор, как говорит его название, состоит из семи элементов индикации (сегментов), включающихся и выключающихся по отдельности. Включая их в разных комбинациях, из них можно составить упрощённые изображения арабских цифр. Изредка на семисегментном индикаторе отображают буквы.

Сегменты обозначаются буквами от А до G; восьмой сегмент — десятичная точка, имеющая название DP (digital point), предназначенная для отображения дробных чисел.

В обычном светодиодном индикаторе девять выводов: один идёт к катодам (минусу) всех сегментов, и остальные восемь — к аноду (плюсу) каждого из

сегментов. Эта схема называется «схема с общим катодом», существуют также схемы с общим анодом.

Многоразрядные индикаторы часто устроены по матричному принципу. Выводы всех одноимённых сегментов всех разрядов соединены вместе. Чтобы выводить информацию на такой индикатор, управляющая микросхема должна циклически подавать ток на общие выводы всех разрядов, в то время как на выводы сегментов ток подаётся в зависимости от того, зажжён ли данный сегмент в данном разряде. Таким образом, чтобы получить десятиразрядный экран микрокалькулятора, нужны всего восемнадцать выводов (8 анодов и 10 катодов) — а не 81.

Постановка задачи

Задачей данной практической работы является написание программ, реализующих следующие функции:

1. Отображение цифр от 0 до 9 и букв А, В, С, D, E, F на каждом из четырех семисегментных индикаторов. Для демонстрации – показать один из символов на семисегментном индикаторе соответствующем варианту студента.
2. Последовательно отобразить цифры от 0 до 9 на семисегментном индикаторе соответствующем варианту студента. После отображения цифр также последовательно отобразить латинские буквы А, В, С, D, E, F. Дойдя до буквы соответствующей варианту студента – перевести индикатор в режим мигания.

Распределение вариантов:

- a. 1 вариант – индикатор № 1, буква «С»
 - b. 2 вариант – индикатор № 2, буква «D»
 - c. 3 вариант – индикатор № 3, буква «E»
 - d. 4 вариант – индикатор № 4, буква «F»
3. Отображение на четырех семисегментных индикаторах какого-либо слова или числа. Для переключения между индикаторами использовать таймер TMR1. Алгоритм работы программы следующий:
 - a. Отобразить символ на первом индикаторе

- b. Выполнить задержку при помощи таймера
 - c. Выключить первый индикатор
 - d. Отобразить символ на втором индикаторе
 - e. Выполнить задержку при помощи таймера
 - f. И таким же образом в цикле для всех индикаторов.
4. Реализуйте задержку при помощи таймера TMR0 и сравните результаты

Входные данные

Для реализации этой задачи необходимо знать следующие аспекты:

- 3. Форматы регистров конфигурации
- 4. К какому выводу контроллера подключены выходы семисегментных индикаторов:
 - a. Катод индикатора 1 подключен к выводу RA5 порта PORTA
 - b. Катод индикатора 2 подключен к выводу RE0 порта PORTE
 - c. Катод индикатора 3 подключен к выводу RE1 порта PORTE
 - d. Катод индикатора 4 подключен к выводу RE2 порта PORTE
 - e. Аноды сегментов подключены к выводам RD0 – RD7 порта PORTD

Источники информации

- 2. Документация к микроконтроллеру PIC18FXX2_manual.pdf

Ниже приведен пример программы которая реализует последовательно отображение цифр от 1 до 3 и переход в режим мигания по достижению заданной цифры. Необходимо модифицировать программу для выполнения заданий 1 и 2.

```
INPUT equ 0x4F
```

```
LIST P=PIC18F458
```

```
#include <P18F458.INC>
```

```
ORG 0x0200
```

```
goto START
```

```
START:
```

```
clrf TRISE
```

```
clrf PORTE
```

```
clrf TRISD
```

```
clrf PORTD
```

```
bsf PORTE, RE2
```

```
call d0, 1
```

```
call wait, 1
```

```
call d1, 1
```

```
call wait, 1
```

```
call d2, 1
```

```
call wait, 1
```

```
call d3, 1
```

```
call wait, 1
```

```
goto START
```

```
bra $
```

```
d0:
```

```
movlw 0x3F
```

```
movwf PORTD
```

```
return 0
```

```
d1:
```

```
movlw 0x06
```

```
movwf PORTD
```

```
return 0
```

```

d2:
movlw 0x5B
movwf PORTD
return 0
d3:
movlw 0x4F
movwf PORTD
return 0
wait:
movff LATD, WREG
xorlw INPUT
btfsc STATUS, Z
goto lighting
clrf INTCON
movlw 0x04
movwf T0CON
bsf T0CON, TMR0ON
btfss INTCON, TMR0IF
bra $-1
bcf T0CON, TMR0ON
goto endwaiting
lighting:
clrf INTCON
clrf TMR0L
btfss LATE, RE2
goto ON
goto OFF
ON:
movlw 0x84
movwf T0CON
btfss INTCON, TMR0IF
bra $-1
bsf LATE, RE2
bcf T0CON, TMR0ON
goto lighting
OFF:
movlw 0x84
movwf T0CON
btfss INTCON, TMR0IF
bra $-1
bcf LATE, RE2
bcf T0CON, TMR0ON
goto lighting
endwaiting:
return 1
END

```

Пример реализации задержки при помощи таймера TMR1:

```

wait:
bcf PIR1, TMR1IF

```

```
movlw 0xFF
movwf TMR1L
movlw 0xF0
movwf TMR1H
movlw 0xB0
movwf T1CON
bsf T1CON, TMR1ON
cycle:
btfss PIR1, TMR1IF
goto cycle
bcf T1CON, TMR1ON
return 1
```

Прокомментируйте в отчете разницу в использовании таймеров TMR0 и TMR1

Тема 5.

Используя знания, полученные в ходе выполнения предыдущей лабораторной работы сделать бегущую строку на четырех семисегментных индикаторах из четырех букв.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 312 с. - <http://znanium.com/bookread2.php?book=449810> (дата обращения: 13.11.2015).
2. Царев Р. Ю., Прокопенко, А. В. Синтез систем реального времени с гарантированной доступностью программно-информационных ресурсов [Электронный ресурс] : монография / А. В. Прокопенко, М. А. Русаков, Р. Ю. Царев. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 92 с. - ISBN 978-5-7638-2748-4. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492781> (дата обращения: 31.10.2015)
3. Гома, Х. UML. Проектирование систем реального времени, параллельных и распределенных приложений [Электронный ресурс] / Х. Гома; Пер. с англ. - М.: ДМК Пресс, 2007. - 704 с.: ил. - (Серия «Объектно-ориентированные технологии в программировании»). - ISBN 5-94074-101-0. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=408264> (дата обращения: 31.10.2015)

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

УТВЕРЖДАЮ
и.о. заместителя директора
института математики и
компьютерных наук
_____ М. Н. Перевалова
_____ 2020 г.

**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**.

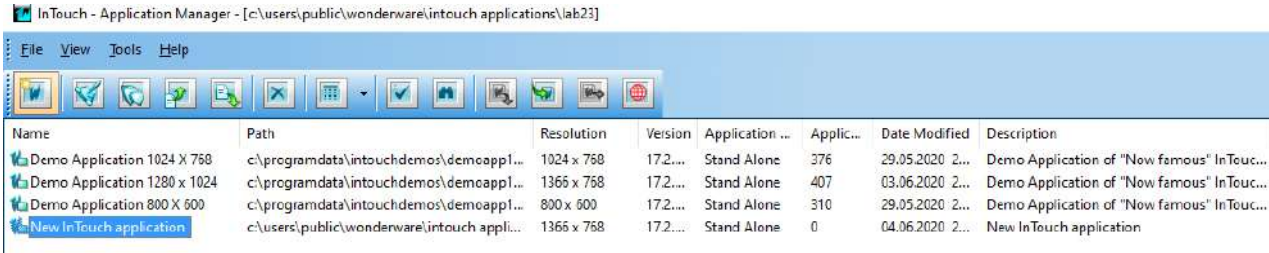
Появится диалоговое окно «**Welcome to InTouch Application Manager**».

- 2) Нажимаем кнопку **Next**.

Появится экран поиска в начальном каталоге.

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

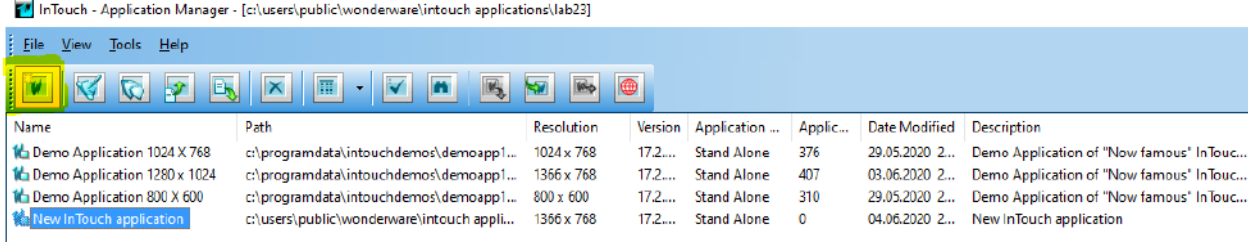
Появится **InTouch Application Manager**.



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

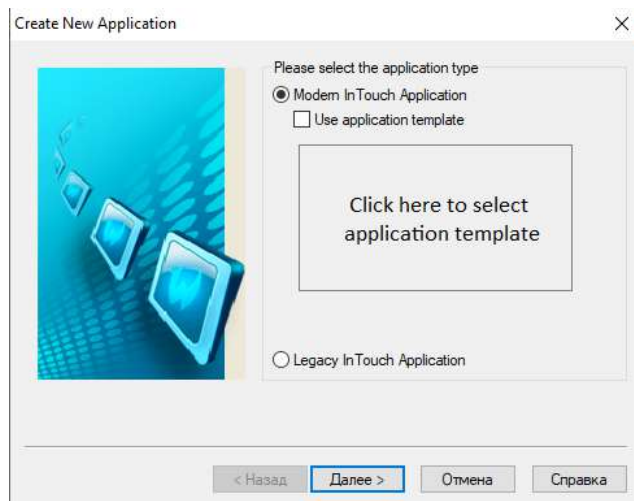
Далее вы создадите современное приложение **InTouch**.

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

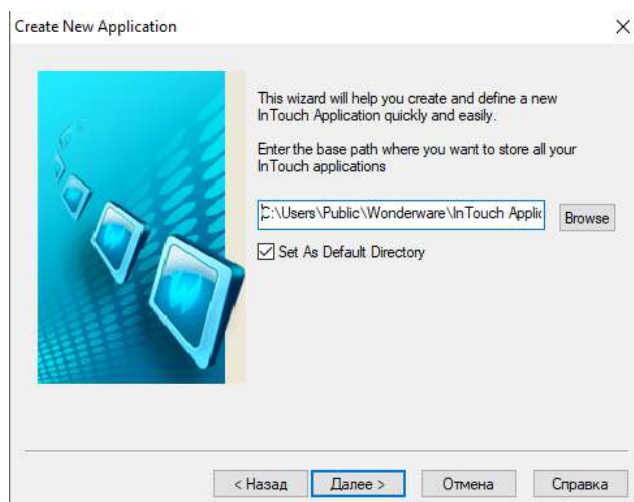


Name	Path	Resolution	Version	Application ...	Applic...	Date Modified	Description
Demo Application 1024 X 768	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1024 x 768	17.2...	Stand Alone	376	29.05.2020 2...	Demo Application of "Now famous" InTouc...
Demo Application 1280 x 1024	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	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

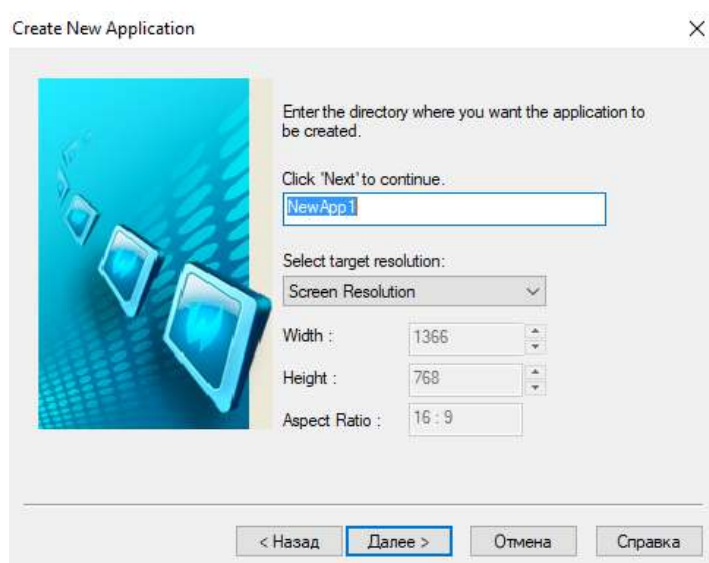
Откроется диалоговое окно **Create New Application**.



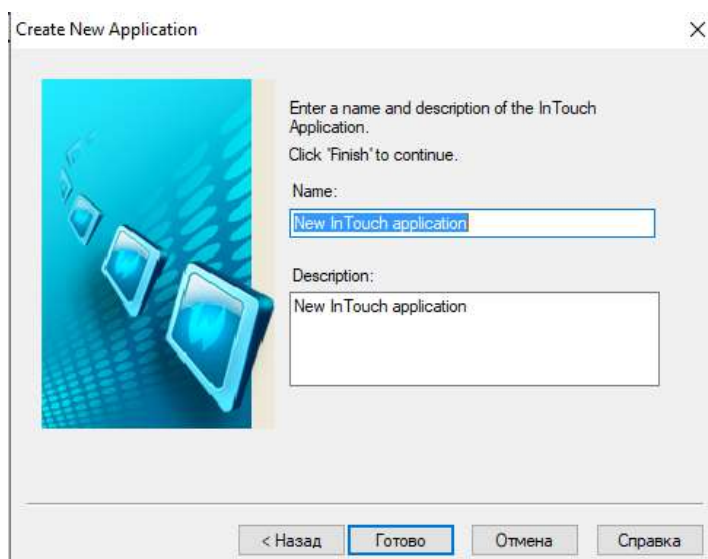
- 5) Сохраните выбор по умолчанию и нажмите кнопку **Next**
- 6) В поле место хранения приложения введите C:\Training\ (Ваша фамилия латинскими символами)



- 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.

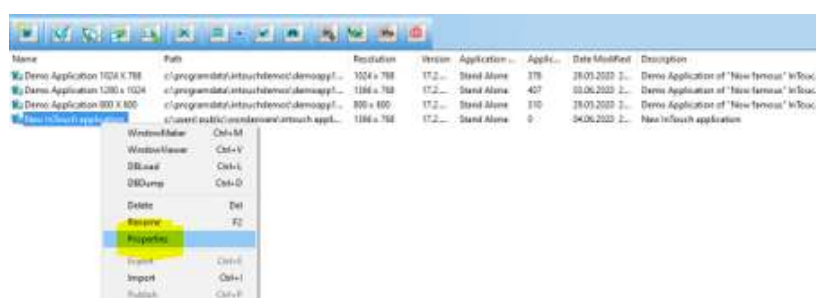
При его создании новое приложение **InTouch Training Application** появляется в **InTouch Application Manager**.



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**.

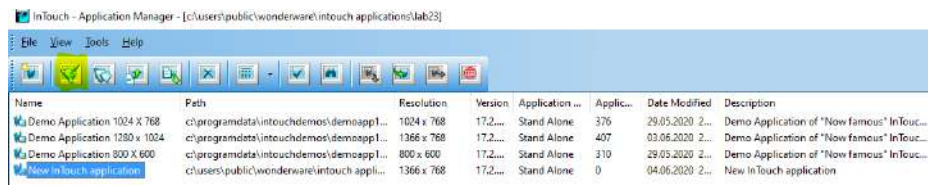


Откроется диалоговое окно **Properties**.

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

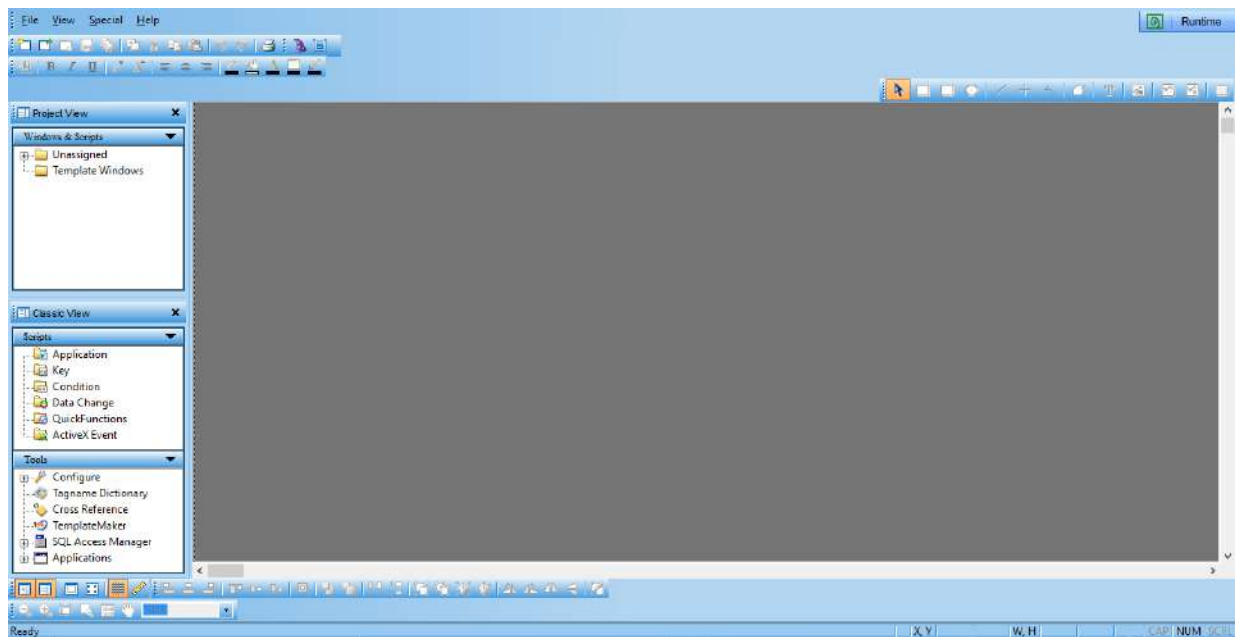
15) Нажмите кнопку **ОК**

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

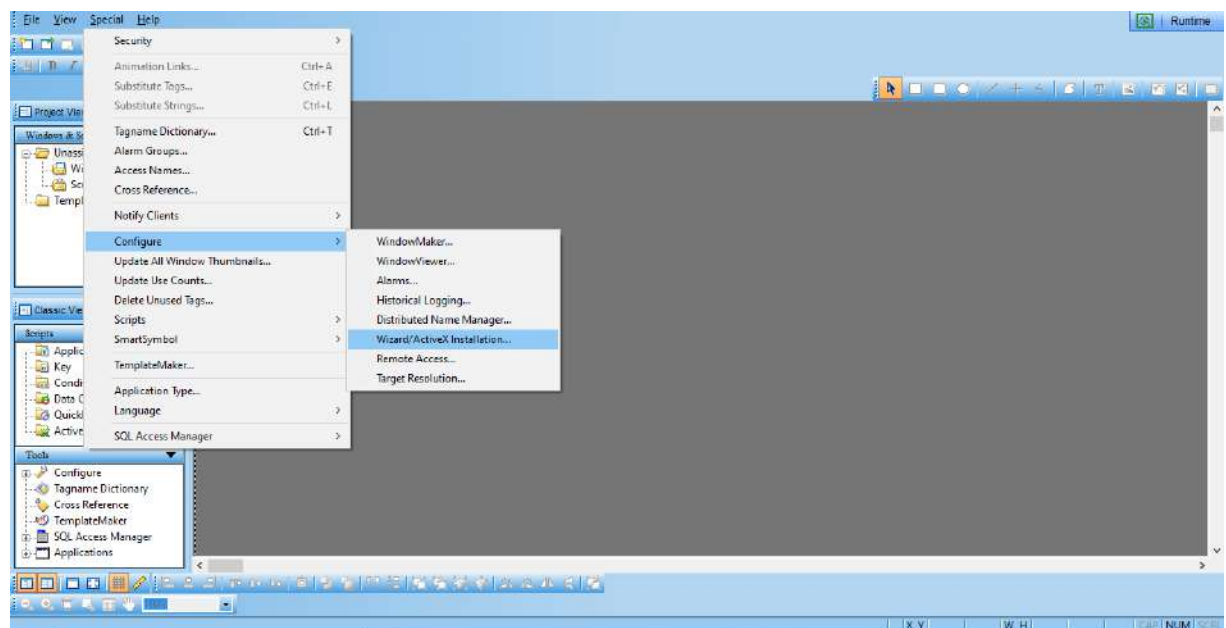


Name	Path	Resolution	Version	Application ...	Applic...	Date Modified	Description
Demo Application 1024 X 768	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1024 x 768	17.2...	Stand Alone	376	29.05.2020 2...	Demo Application of 'Now Famous' InTouc...
Demo Application 1280 x 1024	c:\programdata\intouchdemos\demoapp1...	1280 x 1024	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

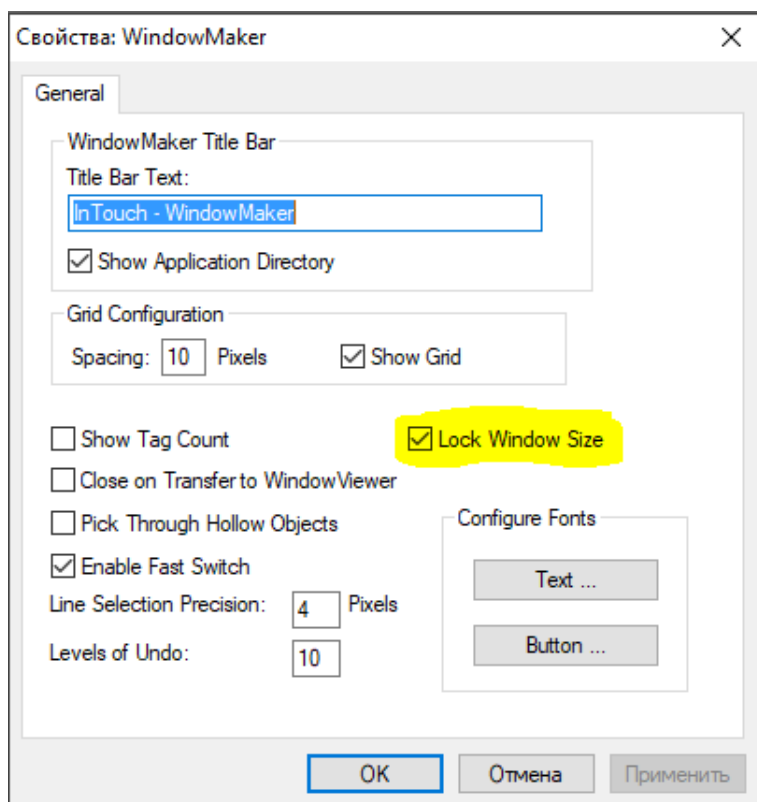
InTouch Application Manager закрывается. Через мгновение открывается окно **WindowMaker**.



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:

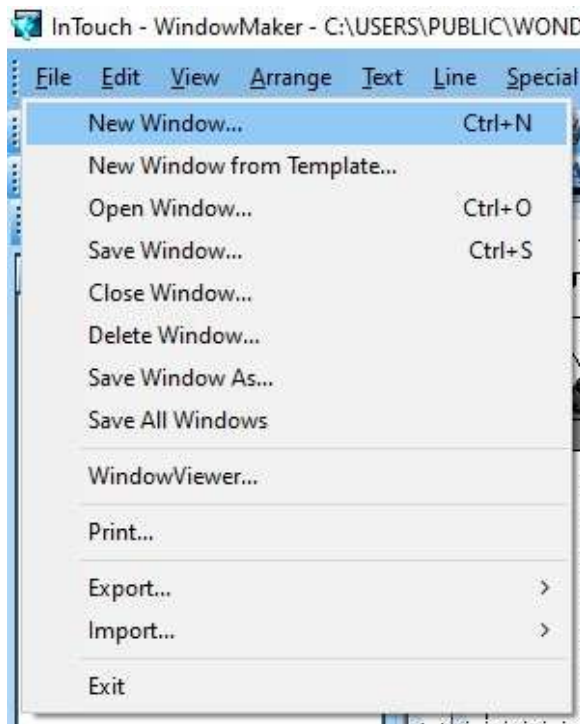
После завершения данной лабораторной вы сможете:

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

Создание макета окна

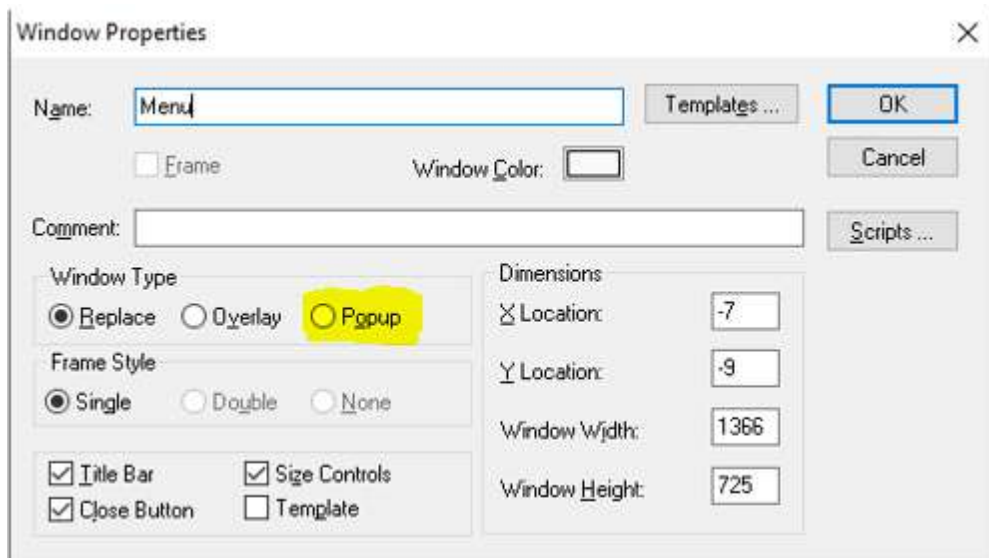
В следующих шагах вы создадите окна и расположите их так, чтобы создать базовый макет окна, который будет использоваться на протяжении всего курса.

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

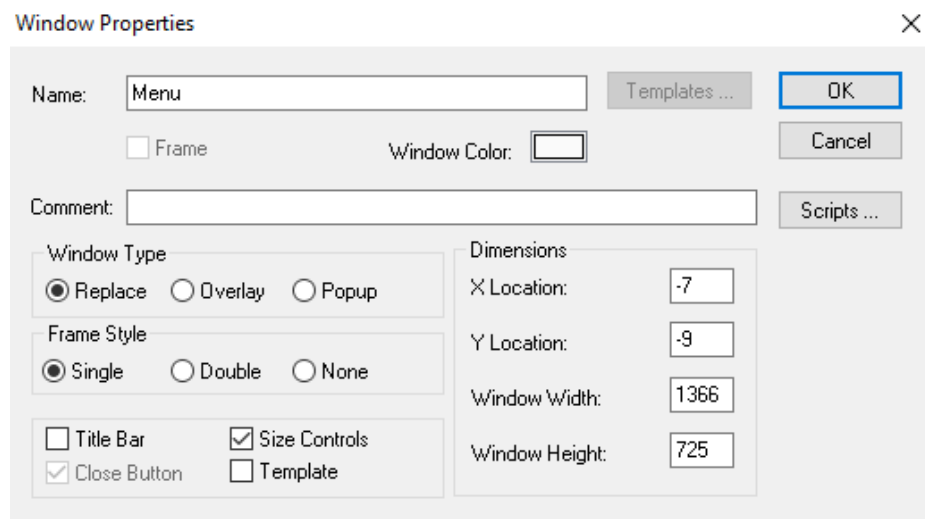


Откроется диалоговое окно Свойства окна.

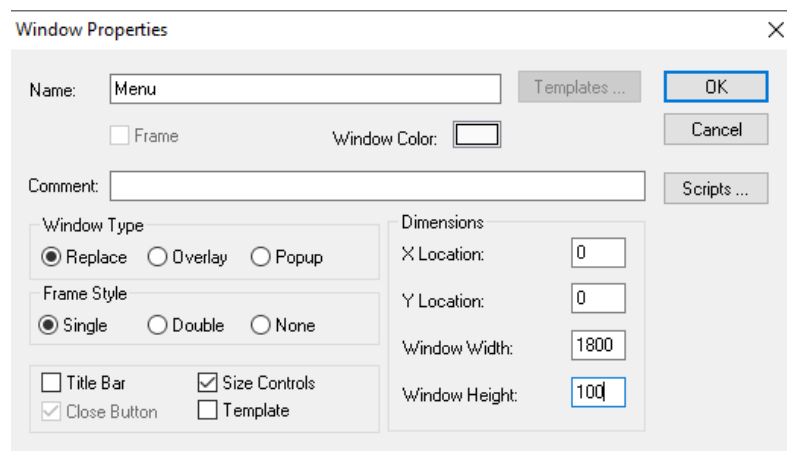
2. В поле **Name** введите **Menu**.



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

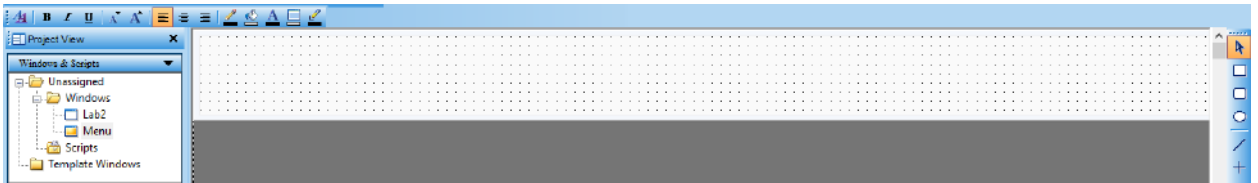


5. Настройка размеров производится следующим образом:



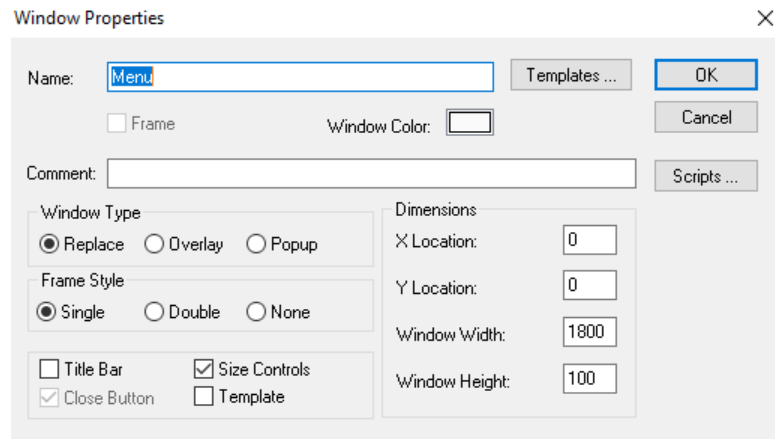
6. Нажимаем кнопку **OK**.

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



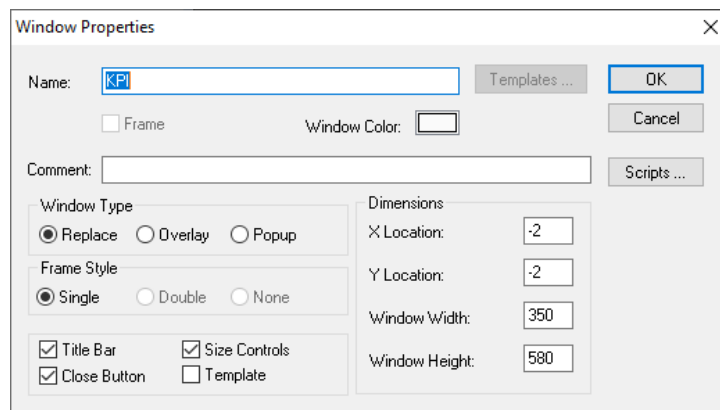
7. В меню **File** выберите пункт **New Window**.

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



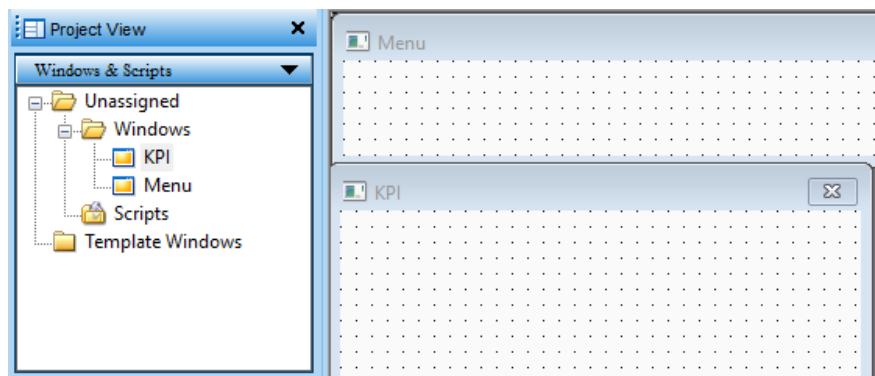
8. В поле **Name** введите **KPI**.

9. Настройте область измерений следующим образом:



10. Нажимаем кнопку **OK**.

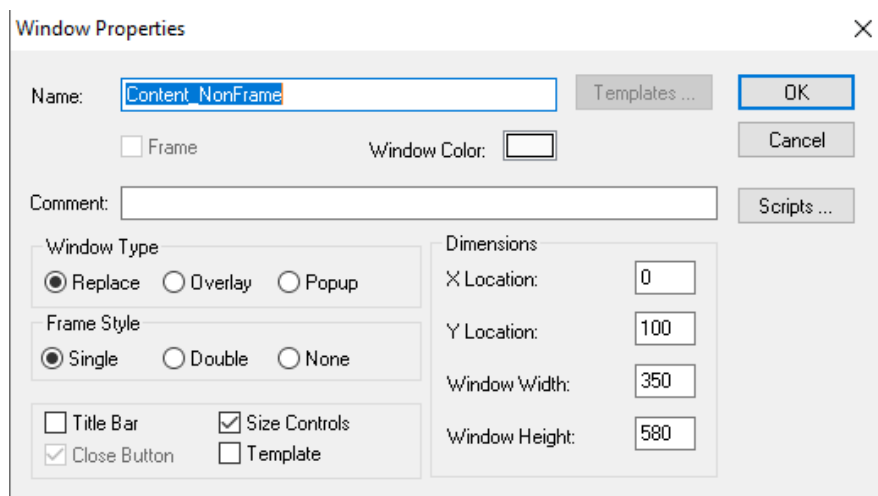
Окно **KPI** отображается в папке **Windows** на панели **Windows & Scripts** и открыто на холсте.



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

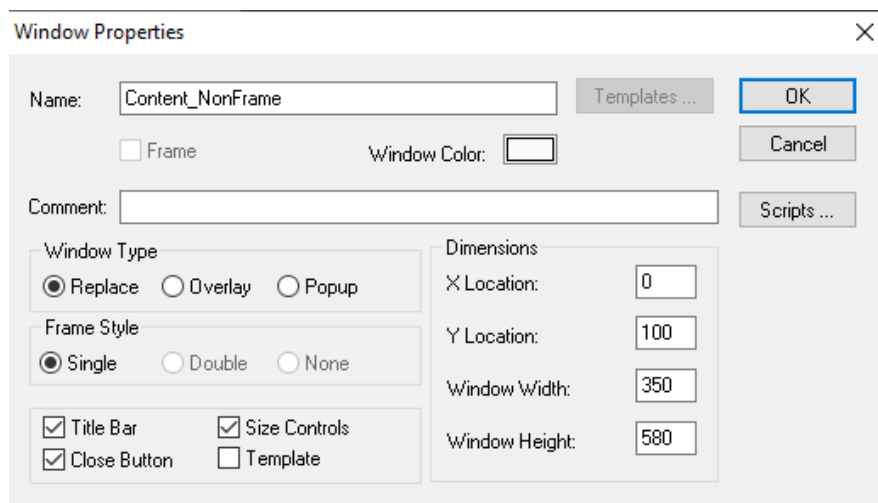
11. В меню **File** выберите пункт **New Windows**.

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

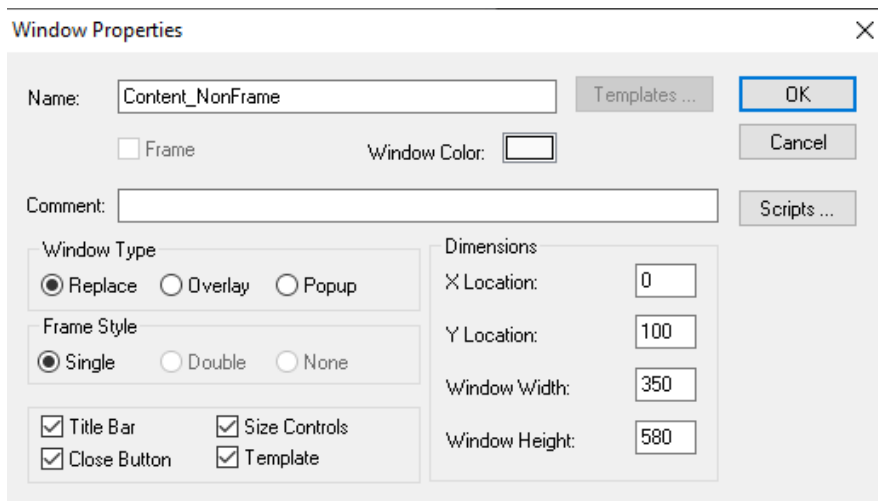


13. В области **Window Type** выберите **Replace**.

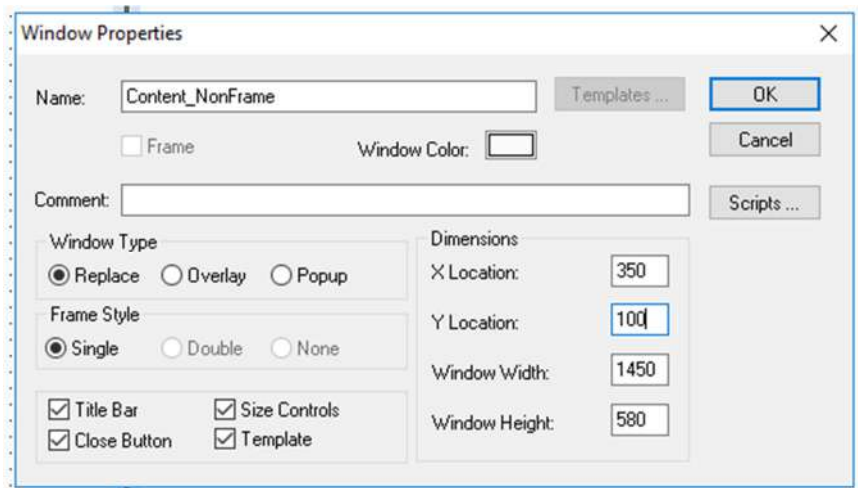
14. Установите флажок в **Title Bar**.



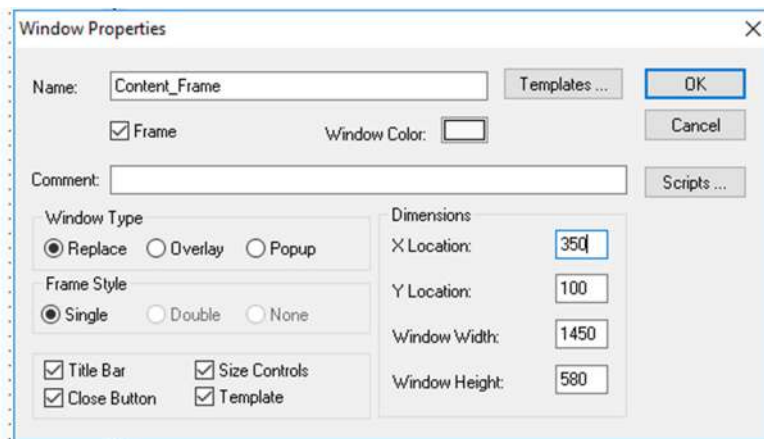
15. Установите флажок **Template**.



16. Настройте размеры следующим образом:



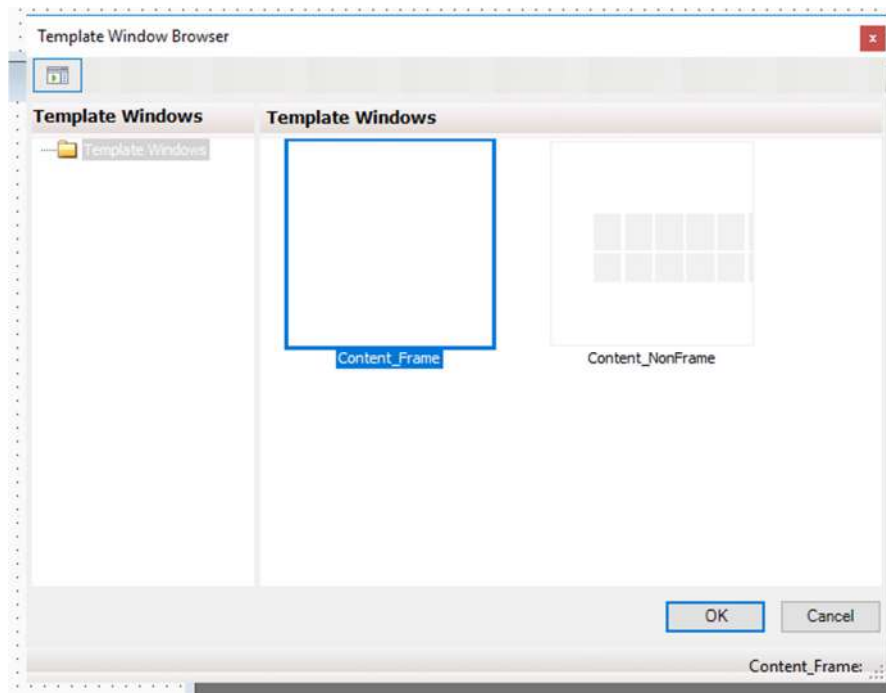
17. Нажмите **OK**. Окно **Content_NonFrame** появится в списке **Windows & Scripts** в списке **Template Windows**.
18. Создайте новое окно.
19. В поле **Name** введите **Content_Frame**.
20. Поставьте галочку в поле **Frame**.



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	<input type="checkbox"/> 250, 250, 250
Name	Information_Frame
Comment	
FrameStyle	Single
Layout	
WindowType	Replace
> Location	0, 656
> Size	1600, 183
WindowStyle	
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

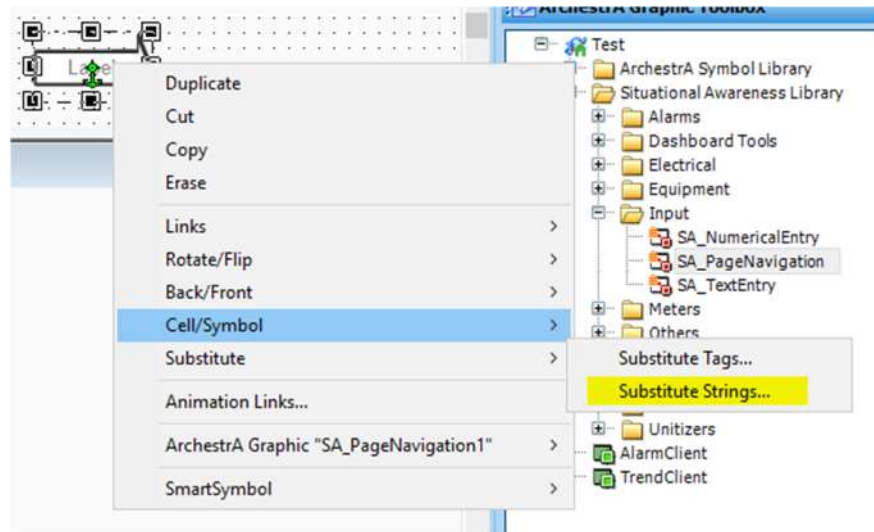
Далее вы вставите графику и настроите ее для переключения между окнами в режиме **Runtime**.

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**.



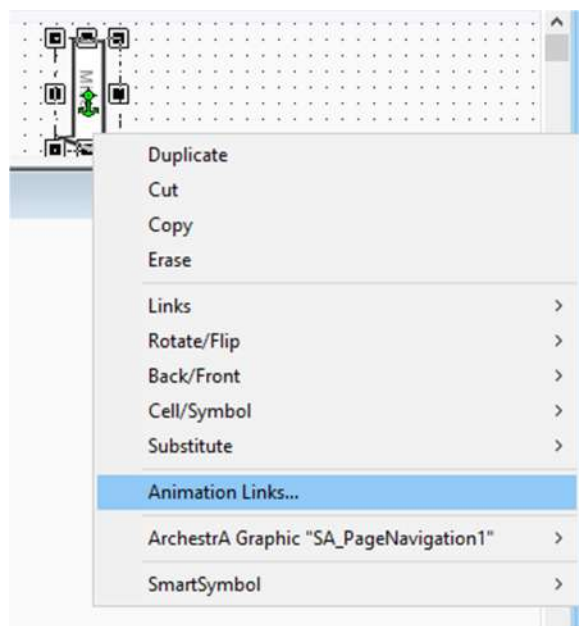
40. В поле **New String** введите **Mixer**.

41. Нажмите **OK**. Текст на элементе поменяется на **Mixer**.

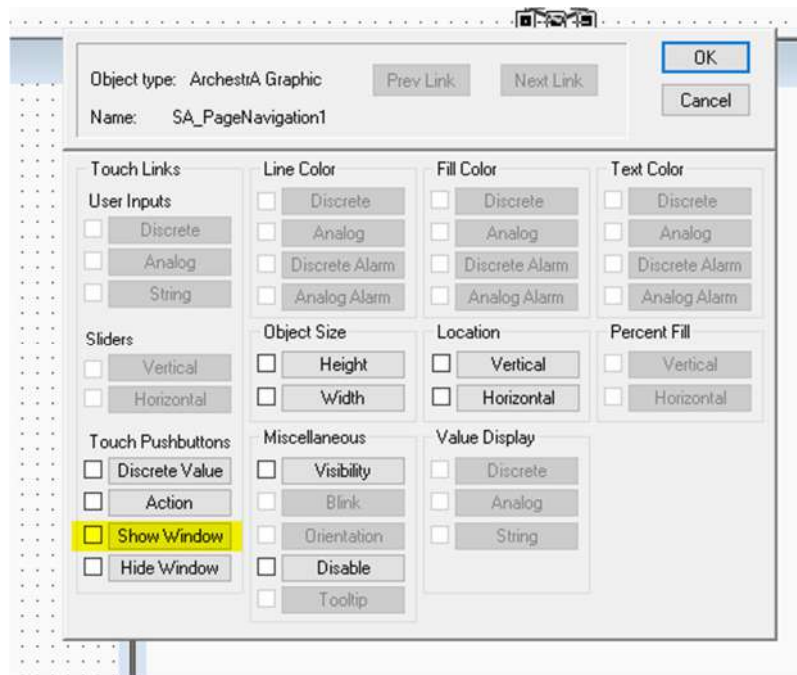
42. В панели **Arrange** в низу окна **WindowMaker** нажмите **Rotate Clockwise**, чтобы повернуть символ **Mixer**.

43. Убедитесь, что весь символ помещается в окно **Menu**.

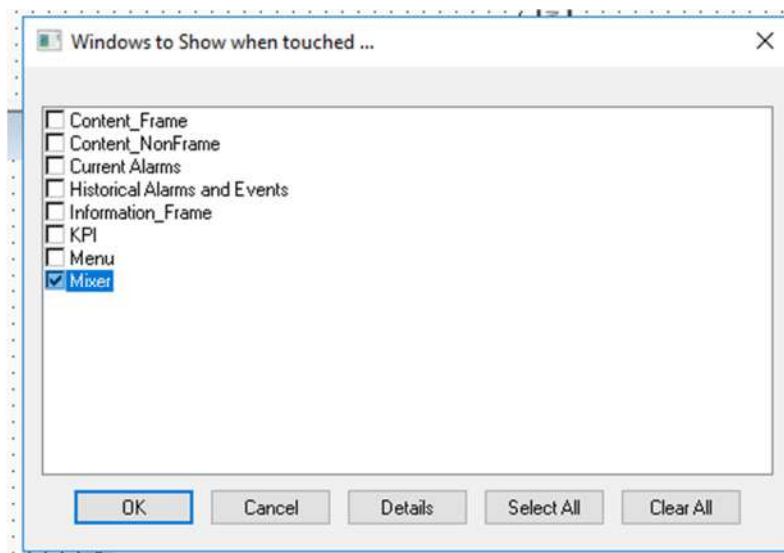
44. Нажмите правой кнопкой мыши на символ **Mixer** и выберите **Animation Links**.



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 **ОК**.
58. В окне **Animation Links** нажмите **ОК**.
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:

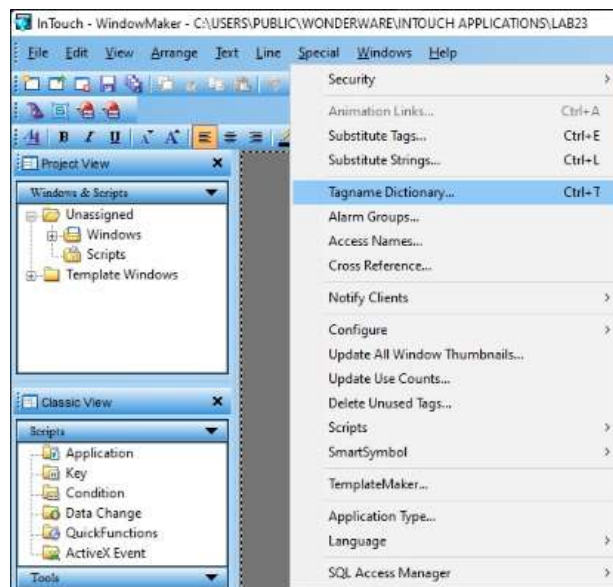
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- Определение памяти тегов

Используйте словарь Tagname для создания тегов

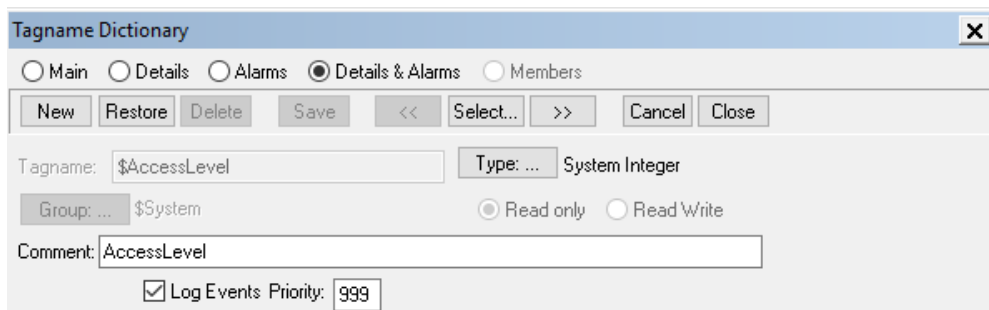
В следующих шагах вы откроете словарь **Tagname** и определите теги памяти

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



Появится диалоговое окно словарь **Tagname**.

- 2) Нажмите кнопку **New**.



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

Tagname Dictionary

Main
 Details
 Alarms
 Details & Alarms
 Members

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

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

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

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:

8) Нажмите кнопку **Save**

Tagname Dictionary

Main
 Details
 Alarms
 Details & Alarms
 Members

Tagname: Tag_Discrete1 Type: ... Memory Discrete

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

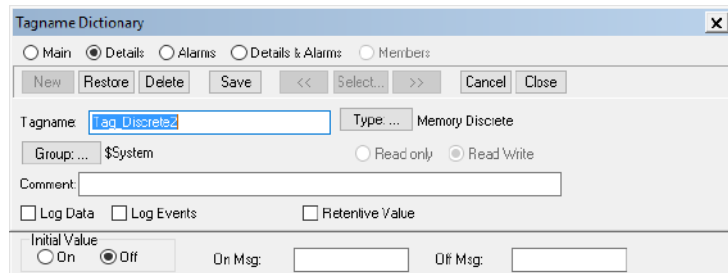
Comment:

Log Data Log Events Retentive Value

Initial Value
 On Off On Msg: Off Msg:

9) Нажмите кнопку **New**

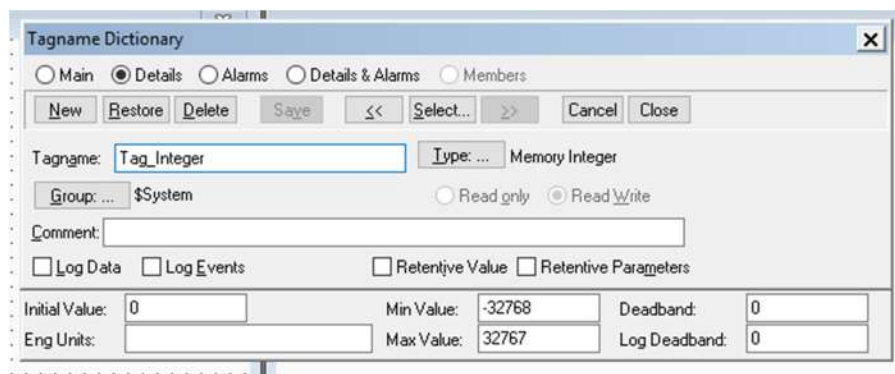
Обратите внимание, что поле **Tagname** автоматически увеличивается до **TagDiscrete2**



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

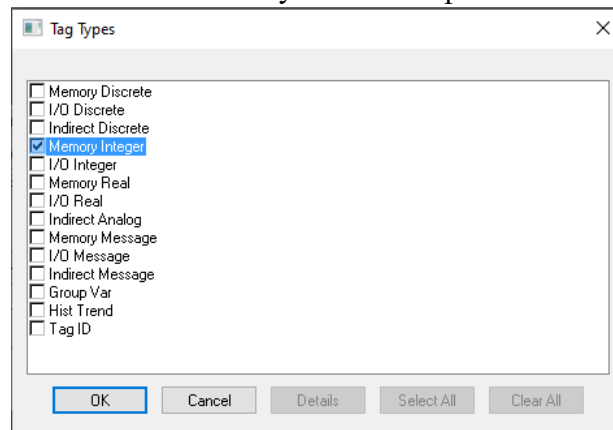
11) Нажмите кнопку **New**.

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



13) Нажмите кнопку **Type**.

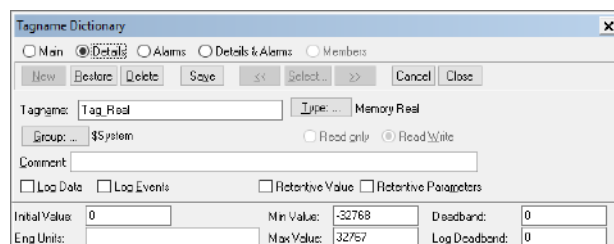
14) В диалоговом окне типы тегов установите флажок **Memory Integer**.



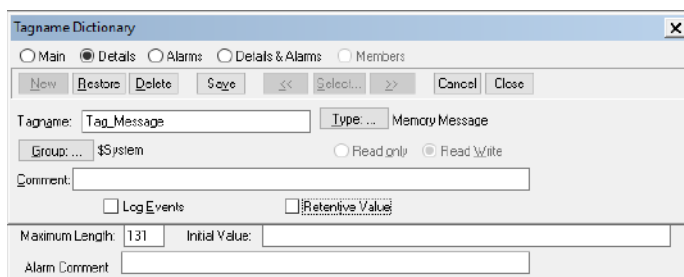
15) Нажмите кнопку **OK**.

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

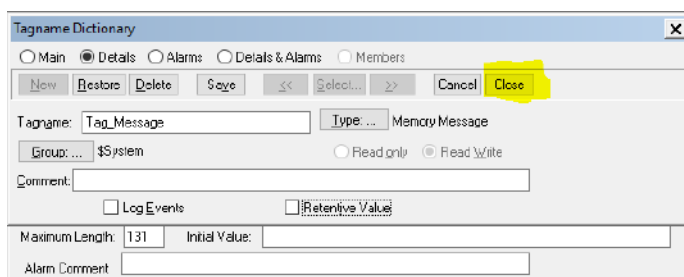
17) Повторите предыдущие шаги, чтобы создать еще один тег и настроить его следующим образом:



- 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 **МВТСР**. 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

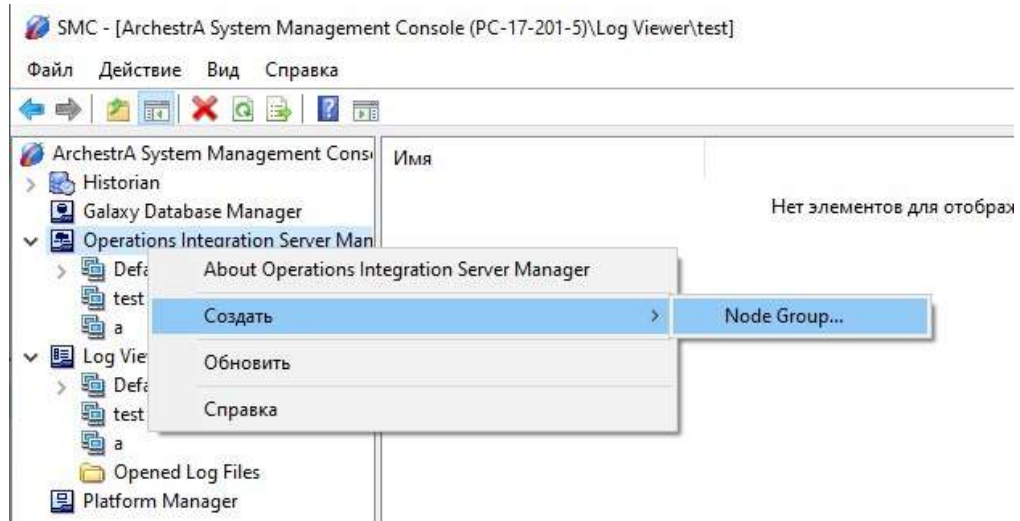
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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 - ArcehstrA 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**.

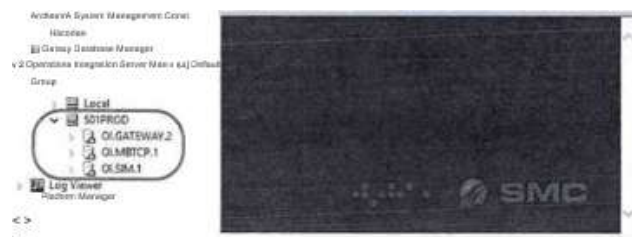


Откроется диалоговое окно **New Node**.

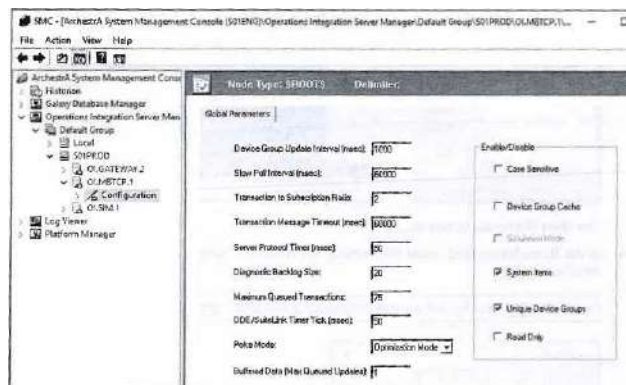
- 5) В поле **New Node** введите имя удаленного производственного узла, на котором установлен ОI-сервер.

Примечание: ваш руководитель предоставит имя производственного узла.

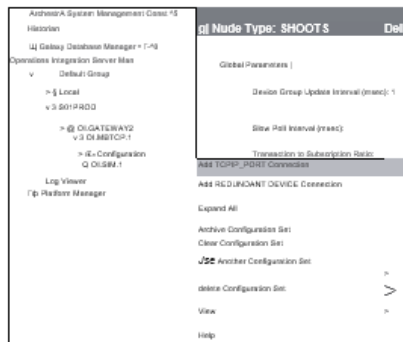
- 6) Нажмите кнопку **ОК**.
- 7) Разверните имя производственного узла.



- 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**



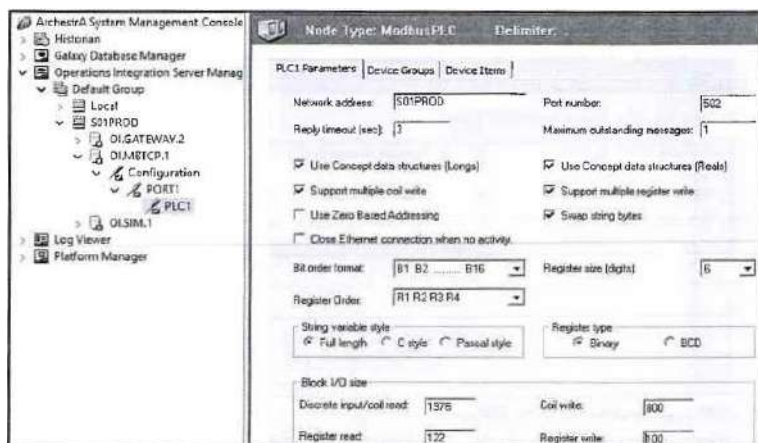
12) Переименуйте **New_ModbusPLC_000** в **PLC1**

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



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

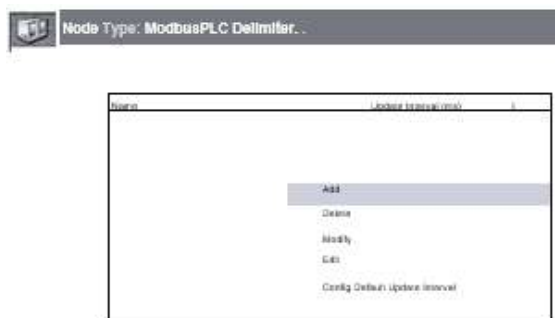
Примечание: ваш руководитель предоставит имя производственного узла.



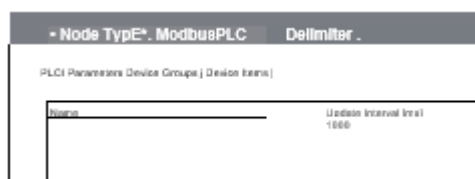
Импорт списка определений элементов устройства

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.

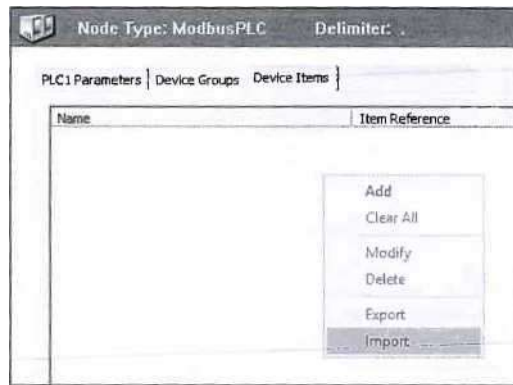


- 15) В столбце имя введите Topic1.



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.

Name	Item Reference
Wbox 100 Agitator CMD	4
Wbox 100 Agitator r/r	10000
Wbox 100 Agitator Speed PV	20010 F
Wbox 100 Agitator Speed SP	40000
Wbox 100 Alarm Condition	10001
Wbox 100 Inlet 1 CMD	10001
Wbox 100 Inlet 1 OLS	1
Wbox 100 Inlet 2 CMD	10002
Wbox 100 Inlet 2 Position	20000
Wbox 100 Inlet 2 CLS	10000
Wbox 100 Inlet 3 CMD	2
Wbox 100 Inlet 3 OLS	10004
Wbox 100 Inlet 3 Position	20004
Wbox 100 Level PV	20001
Wbox 100 MixingStartTime	20012
Wbox 100 MixingTime PV	20002
Wbox 100 MixingTime SP	40004
Wbox 100 Outlet 1 OLS	10005
Wbox 100 Outlet 1 CMD	2
Wbox 100 Outlet 1 OLS	10006
Wbox 100 Outlet Position	20005
Wbox 100-ProcessGap	20014

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

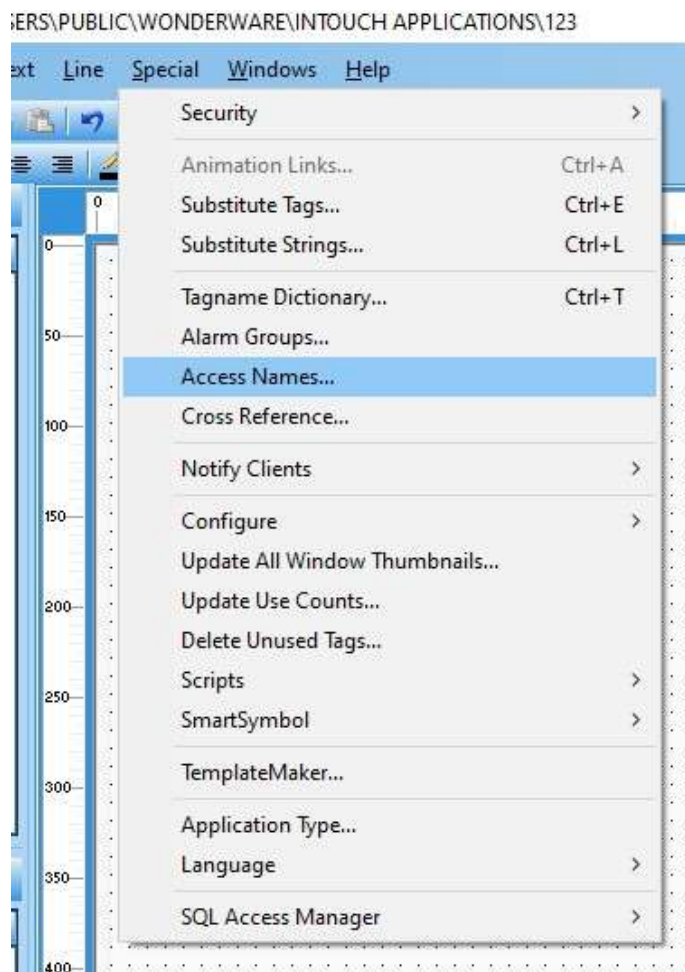
После завершения данной лабораторной вы сможете:

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

Создайте Access Names

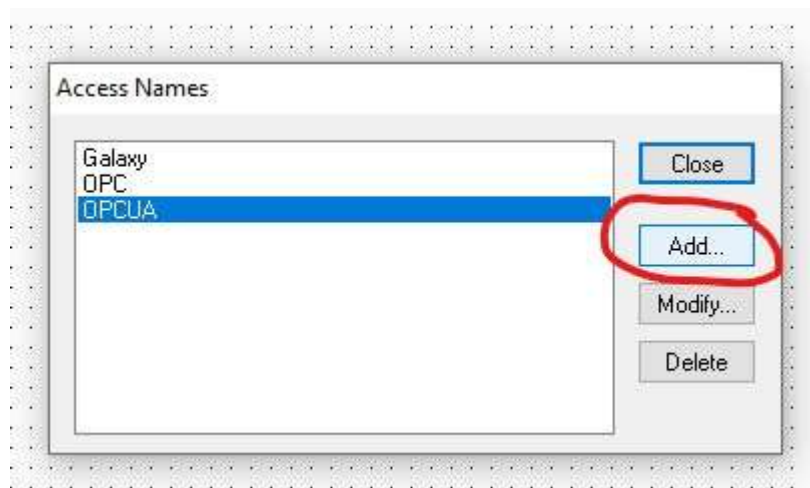
В следующих шагах вы создадите имя доступа, которое позволит вам получить доступ к данным ввода-вывода с помощью тегов, которые будут созданы позже в этой лабораторной.

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

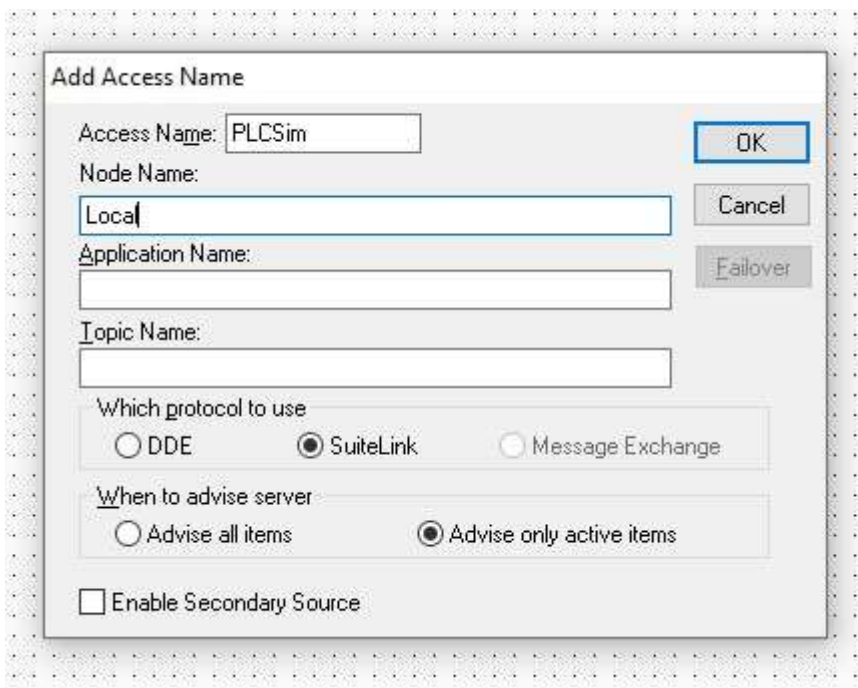


Появится диалоговое окно имени доступа.

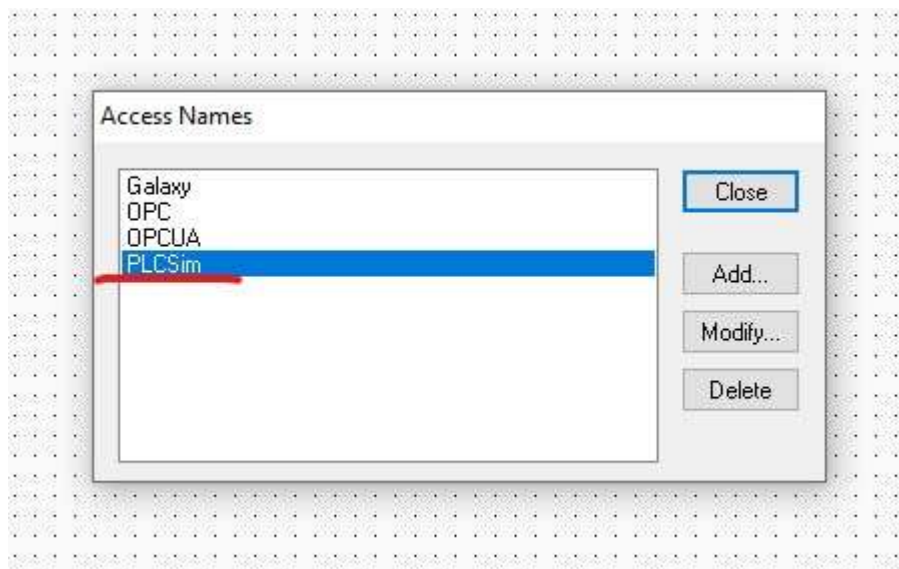
- 2) Нажмите кнопку **Add**.



- 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**.

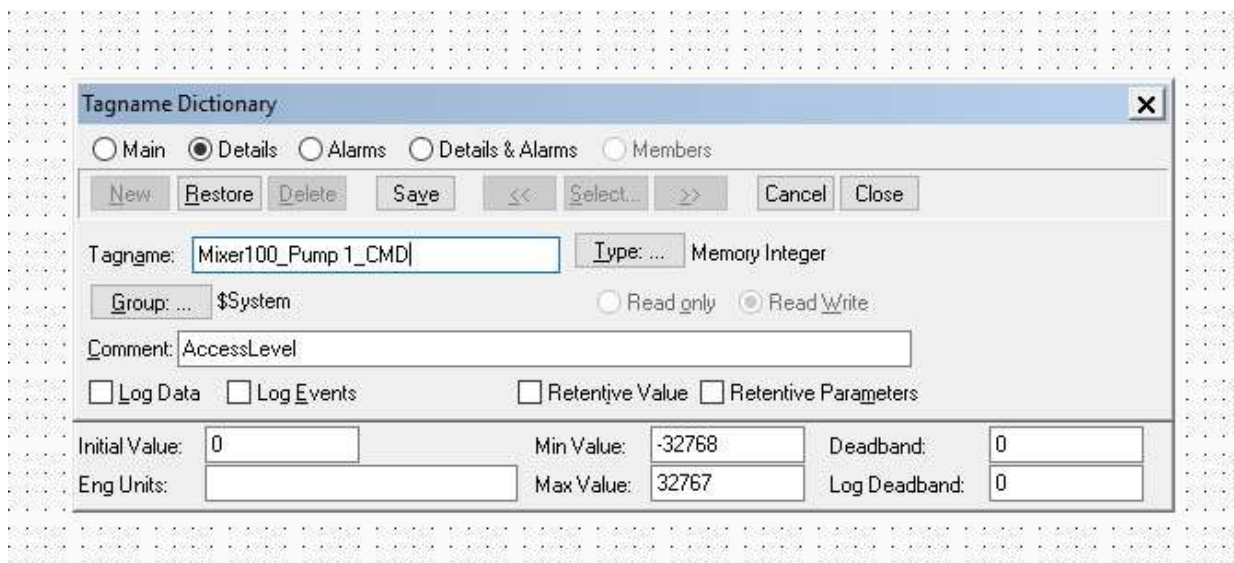
Определение тегов ввода-вывода в словаре Tagname

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

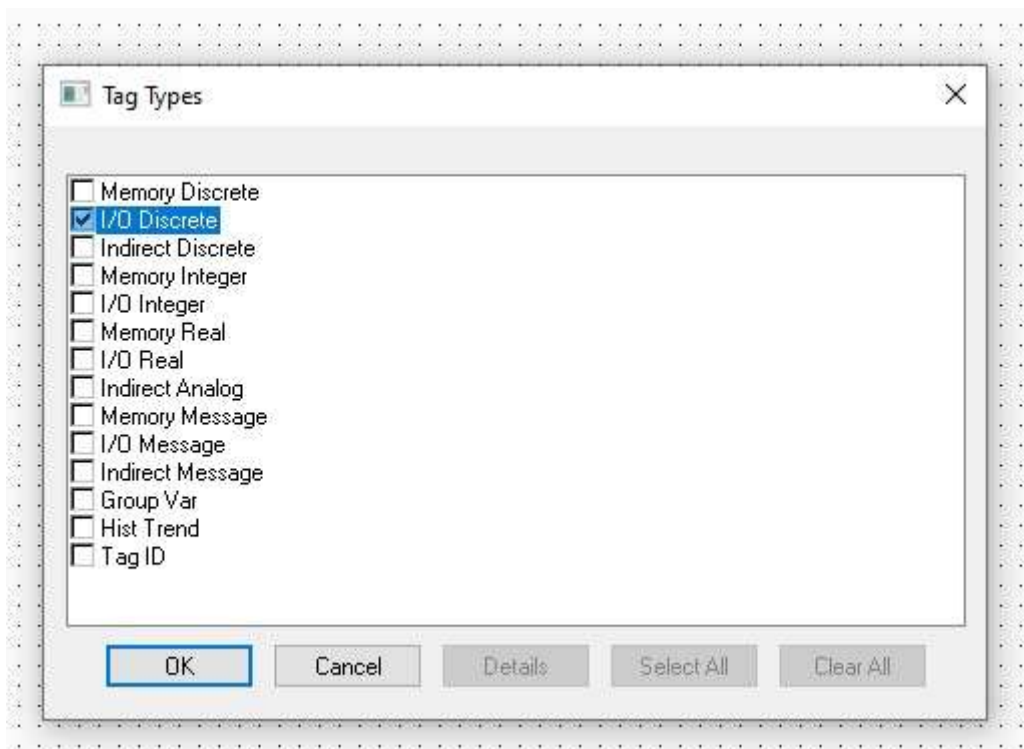
9) В специальном меню выберите **Tagname Dictionary**.

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**.



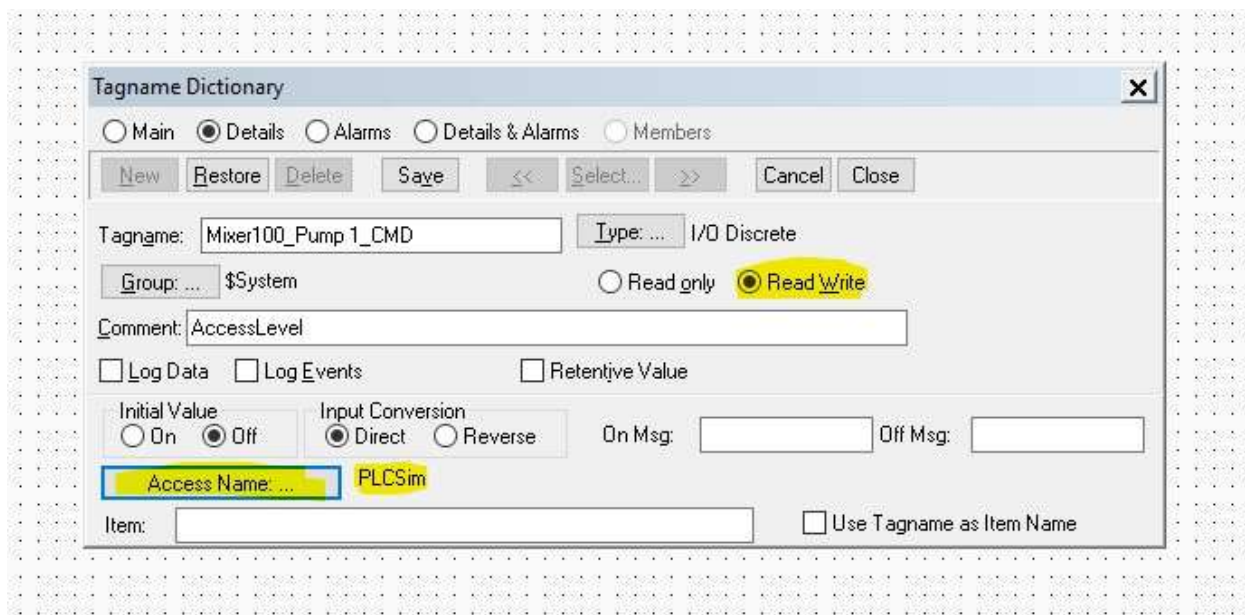
13) Нажмите кнопку **OK**

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.

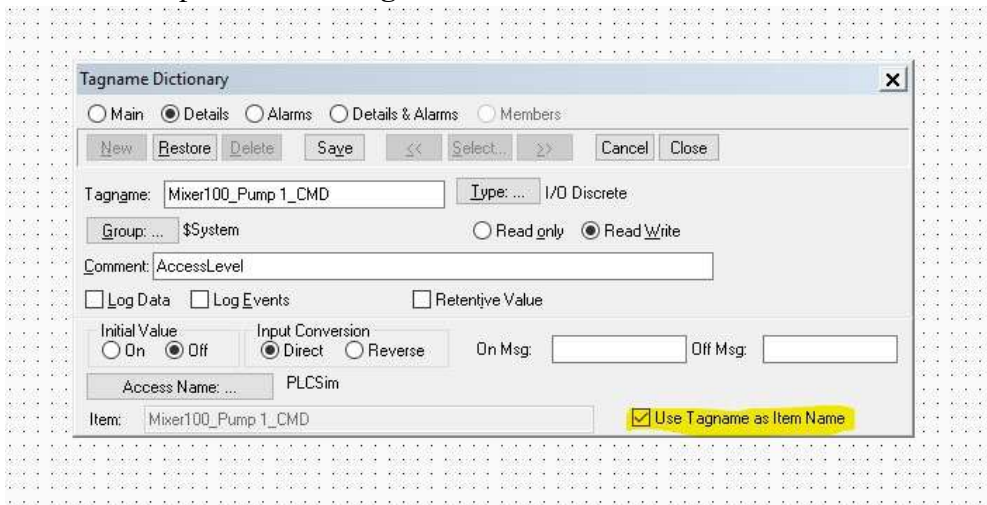
15) Выберите **PLCSim**.



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

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

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



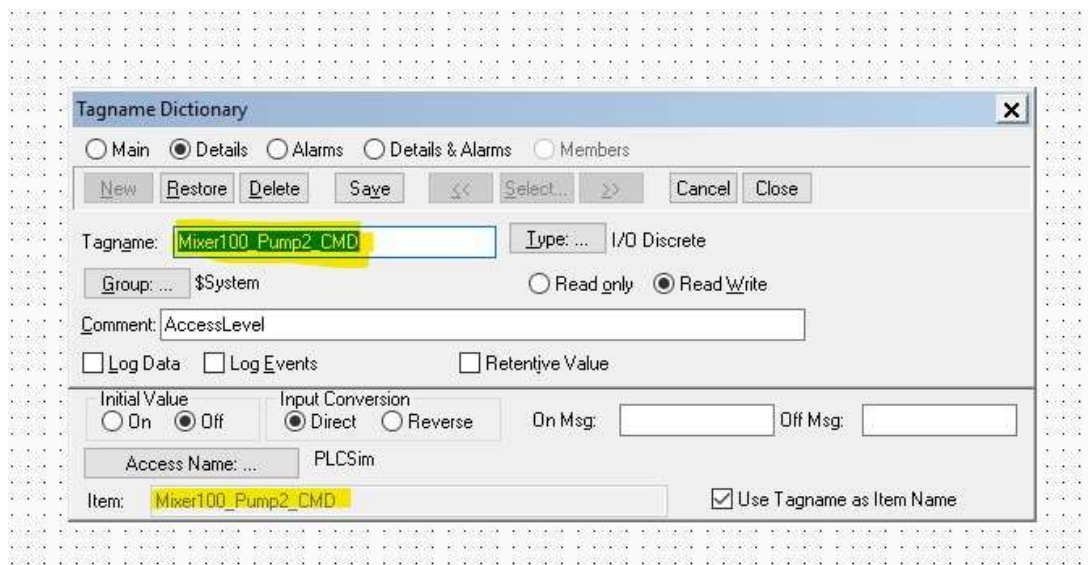
Обратите внимание, что **Tagname** был скопирован в поле **Item**, но выделен серым цветом, поэтому его нельзя редактировать. Имя элемента можно изменить, изменив имя тега. В противном случае необходимо снять флажок **Use Tagname as Item Name** для редактирования поля элемента.

18) Нажмите кнопку **Save**.

19) Нажмите кнопку **New**.

Tagname автоматически увеличивается до **Mixer100_Pump2_CMD**.

Поле автоматически обновляется, чтобы соответствовать отметке, 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**.

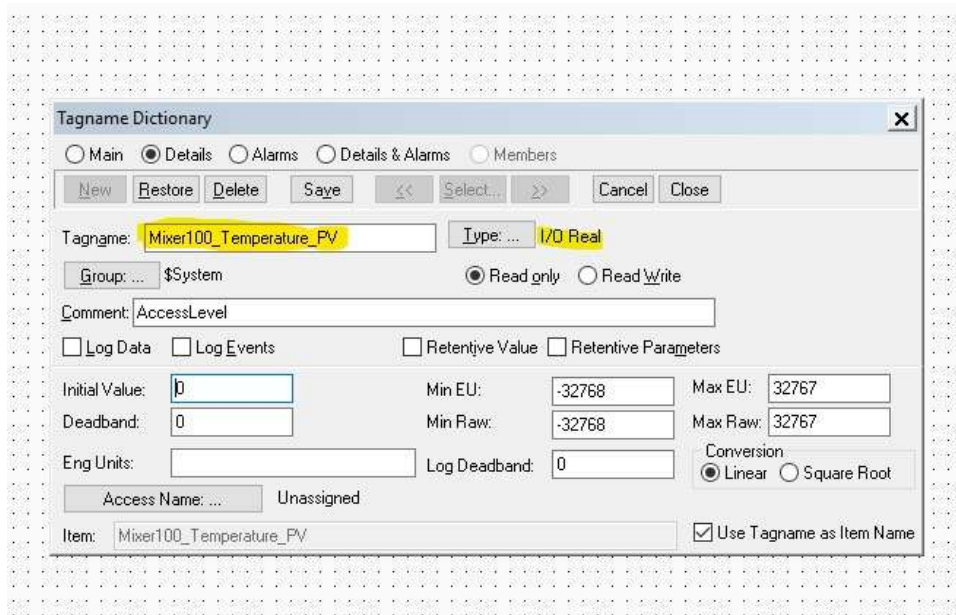
Примечание: не забудьте нажать кнопку **New** перед определением нового тега и нажать кнопку **Save** после завершения определения.

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 tag name is 'Mixer100_Level_PV' and its type is 'I/O Real'. The group is '\$System' and the access mode is 'Read only'. The comment is 'AccessLevel'. The initial value is 101, deadband is 1, and engineering units are 'Gallons'. The minimum and maximum engineering units (EU) are 1 and 1000, respectively. The minimum and maximum raw values (Raw) are 1 and 4096. The log deadband is 1. The conversion is set to 'Linear'. The access name is 'PLCSim' and the item is 'Mixer100_Level_PV'. The checkbox 'Use Tagname as Item Name' 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 tag name is 'Mixer100_Inlet1_Position' and its type is 'I/O Integer'. The group is '\$System' and the access mode is 'Read only'. The comment is 'AccessLevel'. The initial value is 0, deadband is 0, and engineering units are '%'. The minimum and maximum engineering units (EU) are 0 and 100, respectively. The minimum and maximum raw values (Raw) are 0 and 10. The log deadband is 0. The conversion is set to 'Linear'. The access name is 'PLCSim' and the item is 'Mixer100_Inlet1_Position'. The checkbox 'Use Tagname as Item Name' 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 **Pump1**. Уровень начинает повышаться. Как только уровень достигает 60%, клапан **Inlet1** закрывается, и **Pump1** 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.

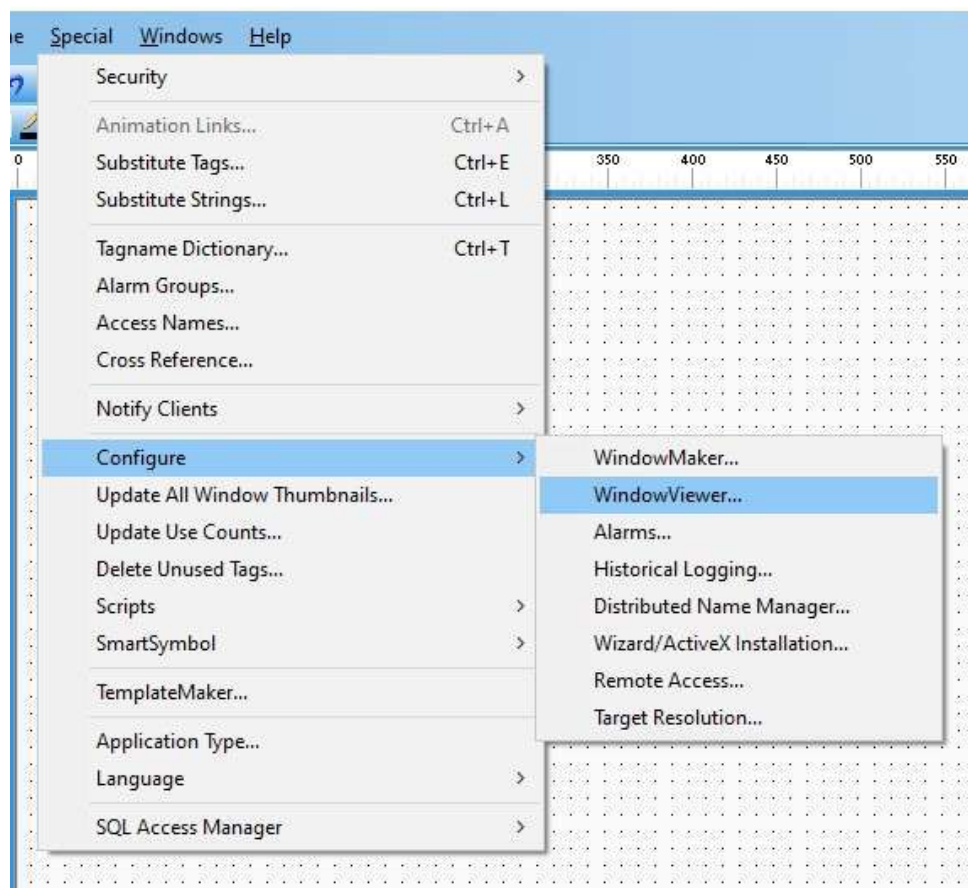
Весь процесс занимает примерно 1 минуту и 30 секунд, а затем повторяется бесконечно.

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.

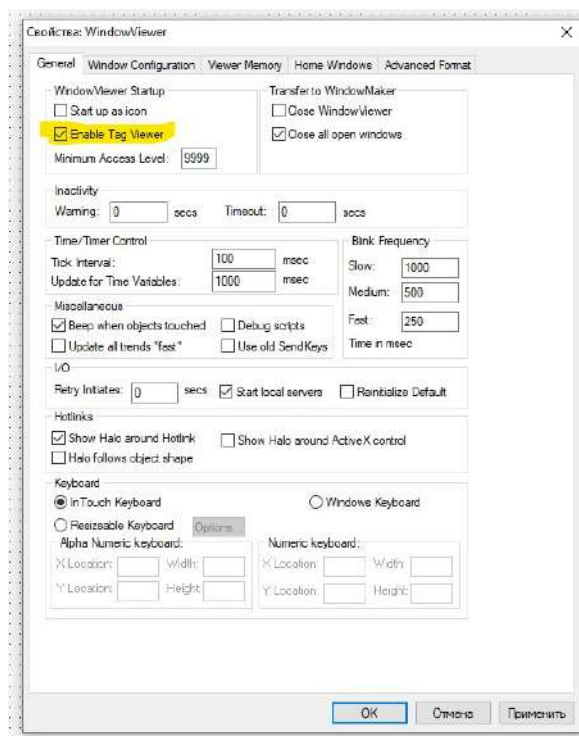
Примечание: изменения конфигурации **WindowViewer**, такие как включение средства просмотра тегов, требуют перезапуска **WindowViewer**. **WindowViewer** в настоящее время выключен. Таким образом, изменения конфигурации вступают в силу при следующем запуске **WindowViewer**.

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

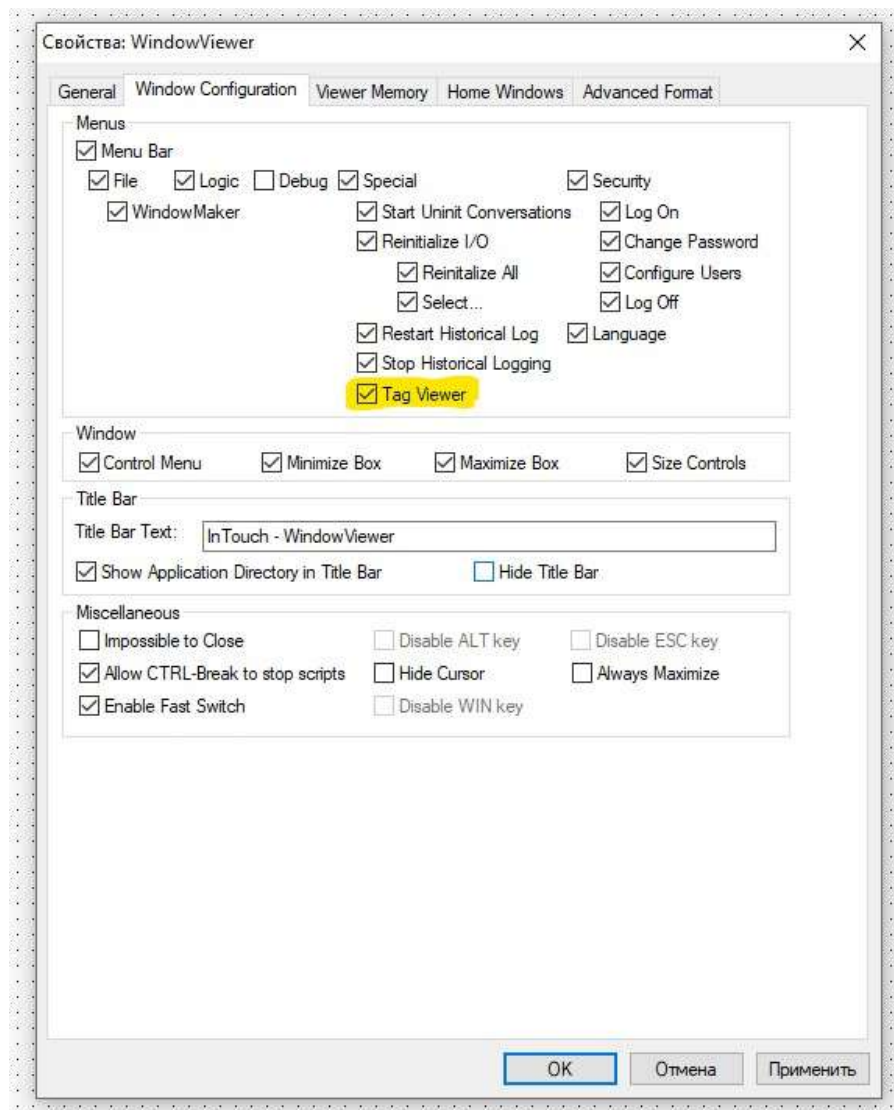


Откроется диалоговое окно **WindowViewer Properties**.

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



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

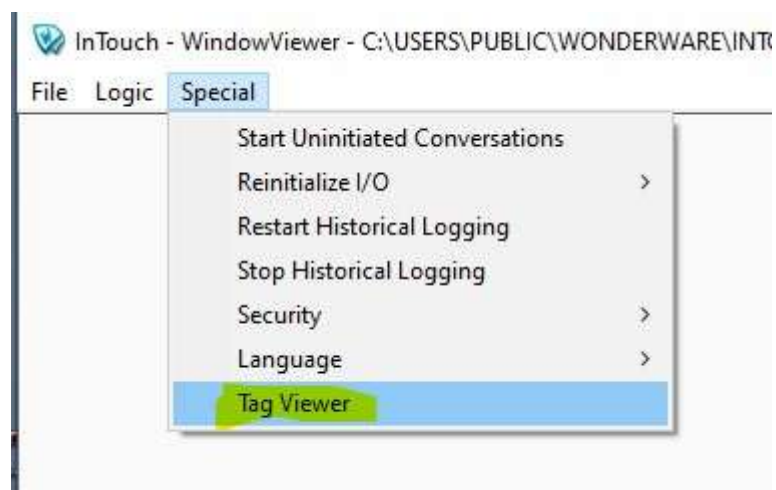


4) Нажмите кнопку **OK**.

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

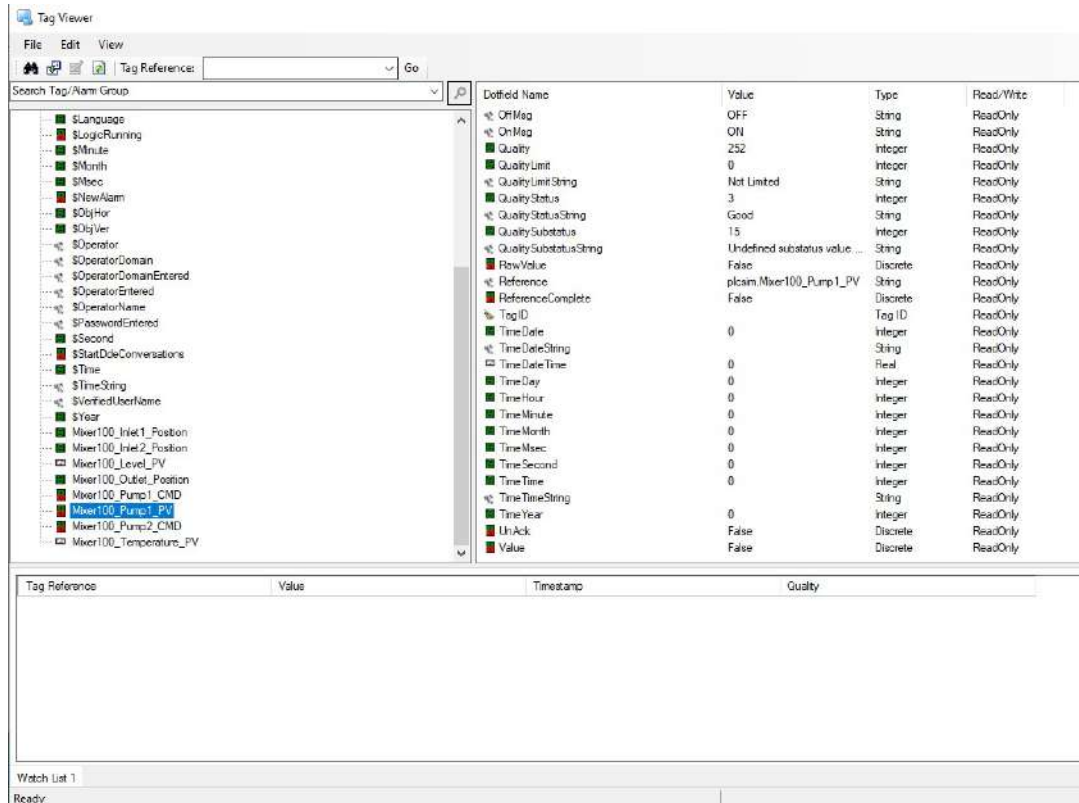
Через мгновение открывается окно просмотра.

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



Через мгновение откроется программа просмотра тегов.

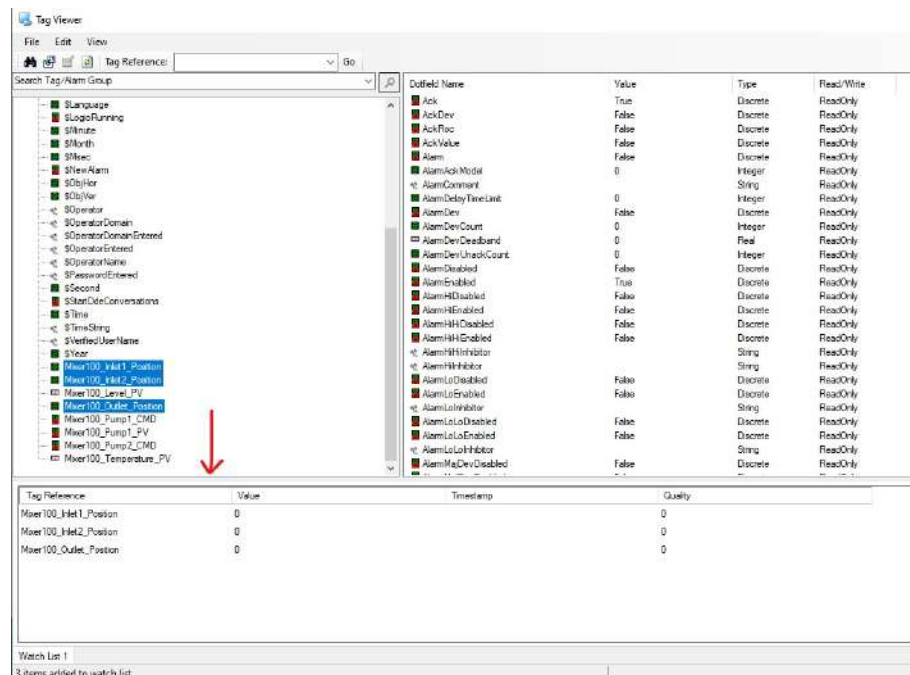
7) Разверните окно просмотра тегов.



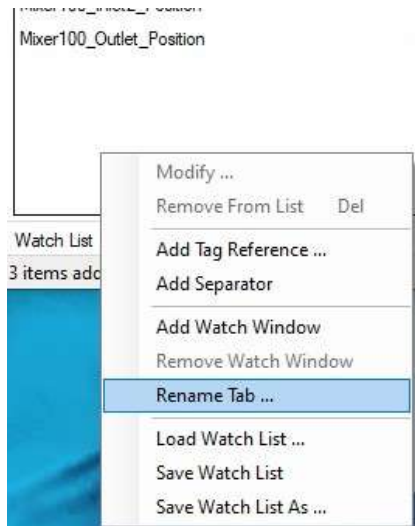
На левой панели отображается список всех тегов в приложении.

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**.

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 **01**.

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

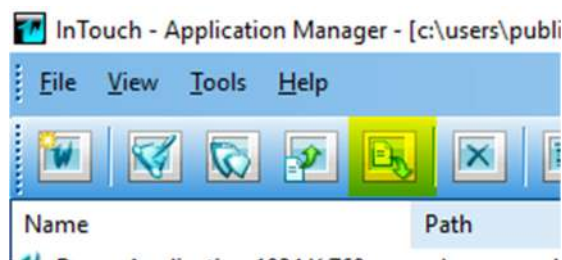
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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 нужное 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**.

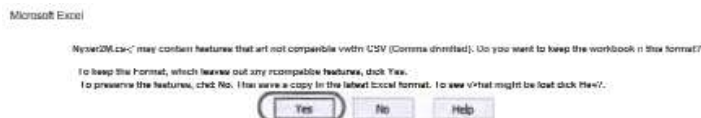
11) В Microsoft Excel используйте Save As чтобы сохранить файл как C:\...\Mixer200.

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

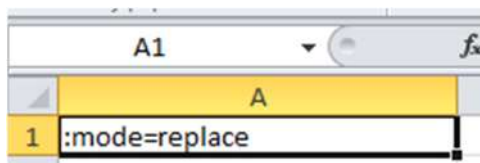
12) Нажмите кнопку **Save**.

Появится сообщение с подтверждением.

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

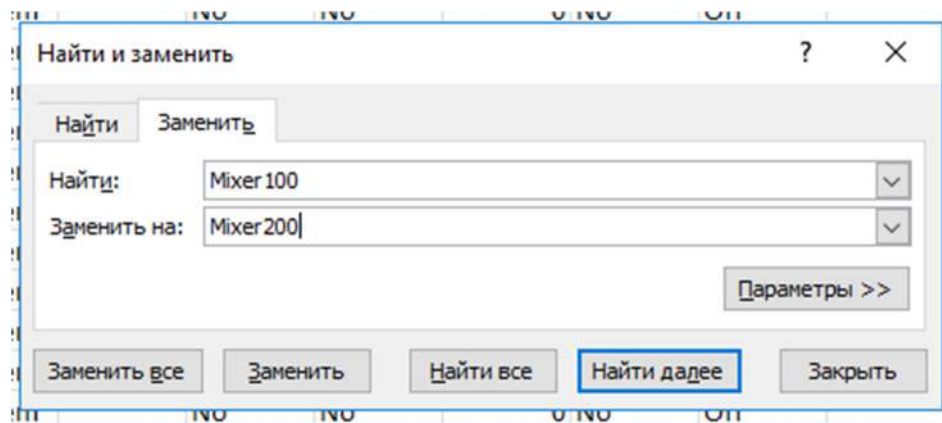


14) В ячейке **A1** замените **ask** на **replace**



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**.

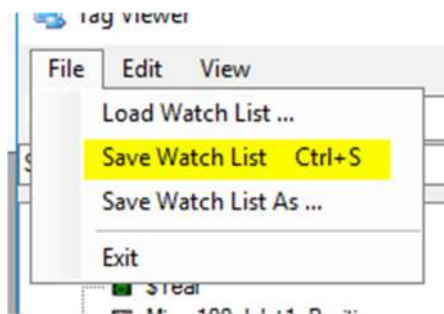
38) В диалоговом окне **Select a File** перейдите к разделу куда вы сохраняли свой **Watch list**, откройте папку и откройте файл **My Watch List**.

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 **APIIMixerTags.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:

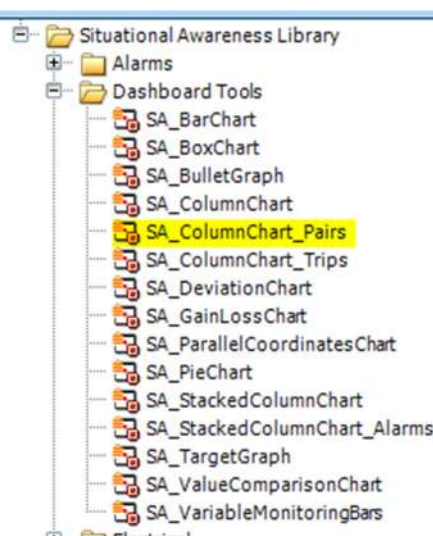
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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**

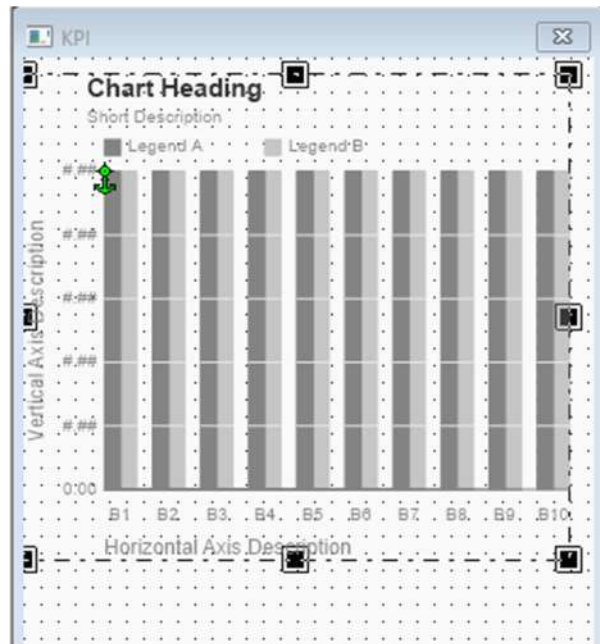
Встраивание и настройка символов панели мониторинга ситуационной осведомленности

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**.

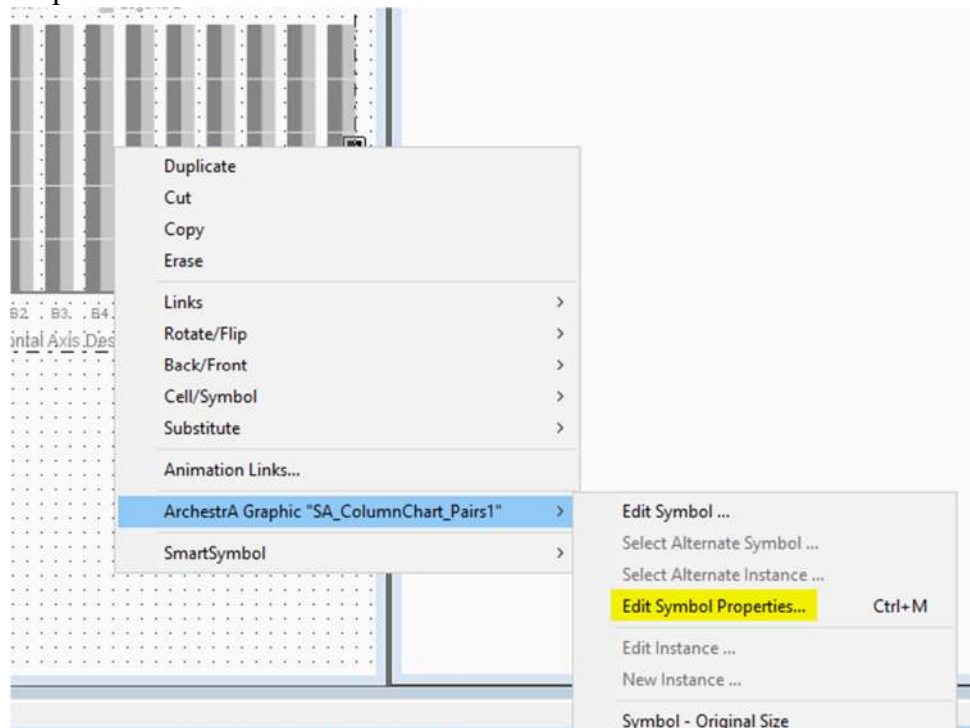


2. Перетащите **SA_ColumnChart_Pairs** поверх окна **KPI**.

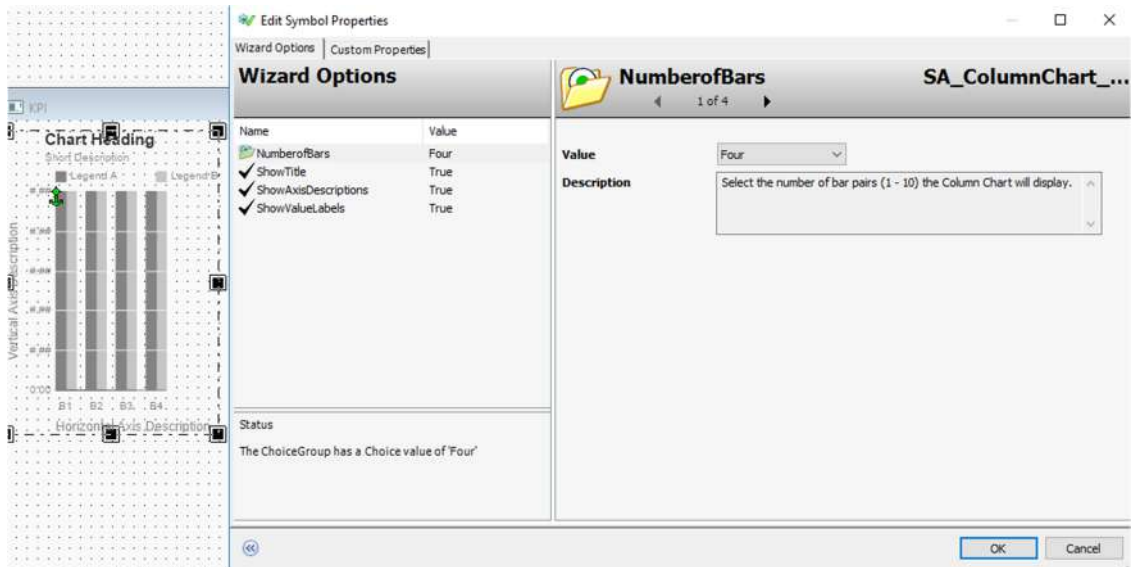


Замечание: в настоящее время не изменяйте размер или положение символа, так как параметры и параметры мастера, описанные в следующих шагах, изменят размеры и внешний вид символа. Вы измените размер и положение символа на следующем шаге.

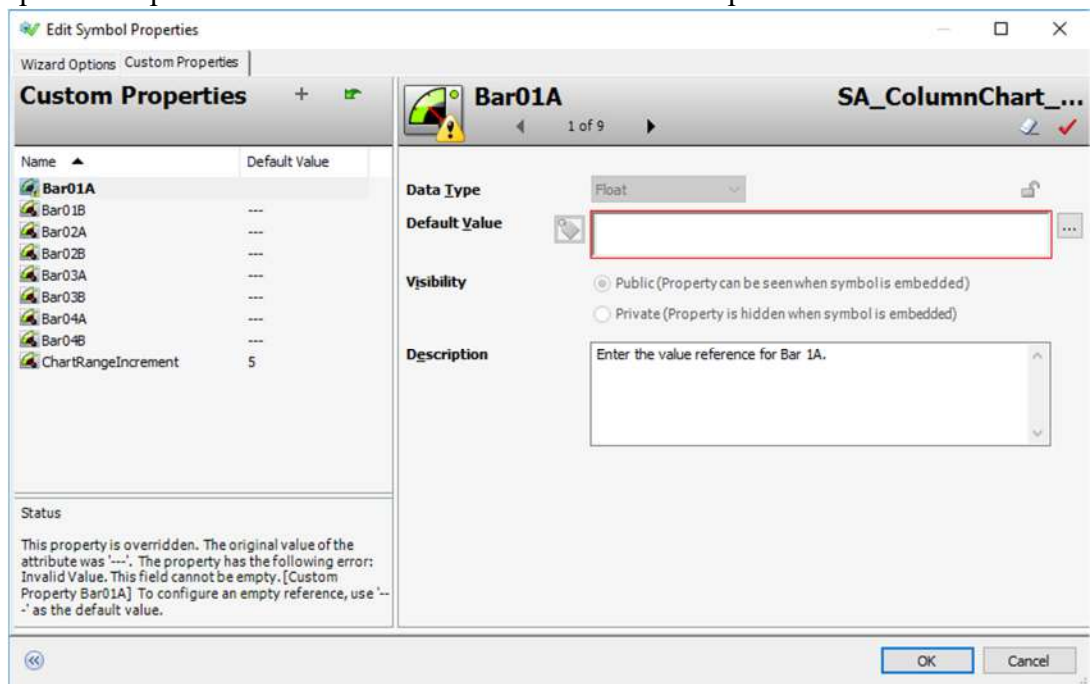
3. В окне KPI нажмите правой кнопкой мыши на **SA_ColumnChart_Pairs** и выберите **ArchestrA Graphic "SA_ColumnChartPairs1" | Edit Symbol Properties**. Появится окно настроек.



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.

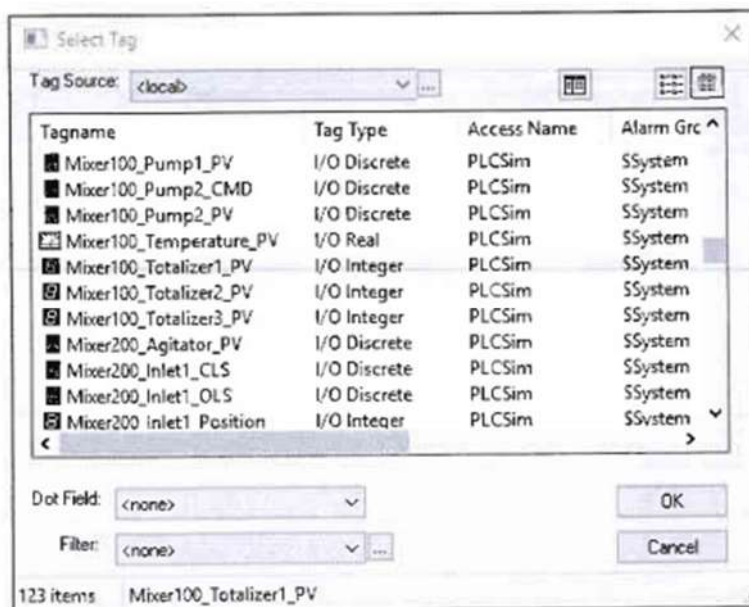


6. В меню настроек **Wizard Options** выберите **ShowAxisDescriptions**.
7. На панели **ShowAxisDescriptions** в выпадающем списке **Value** выберите **False**.
8. Нажмите на вкладку **Custom Properties**. Настройки **Bar01A** появятся справа.
9. На панели настроек **Bar01A** в поле **Default Value**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



Появится окно **Select Tag**.

11. Пролитните 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:

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

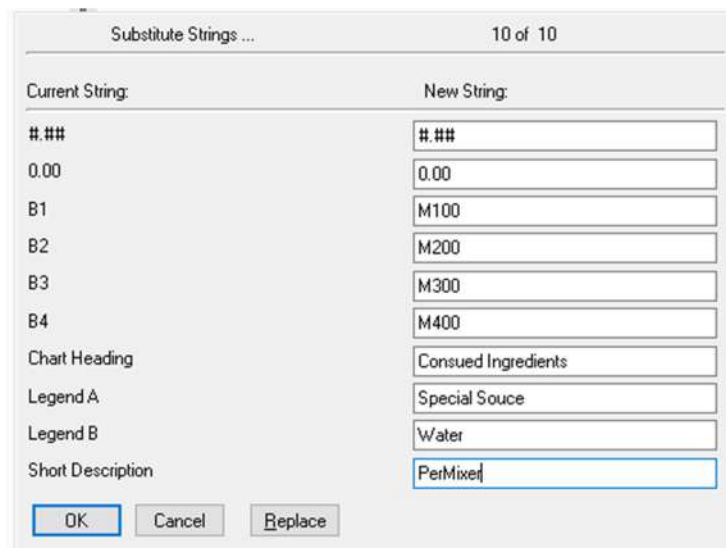
Замечание: не забудьте стирать стандартный текст для каждого тега;

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

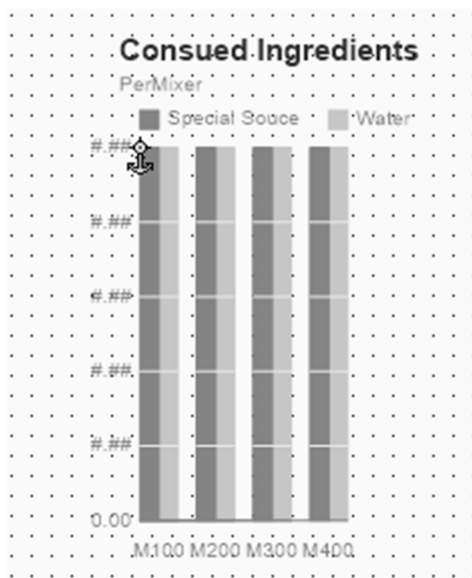
14. Нажмите **OK**.

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

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



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

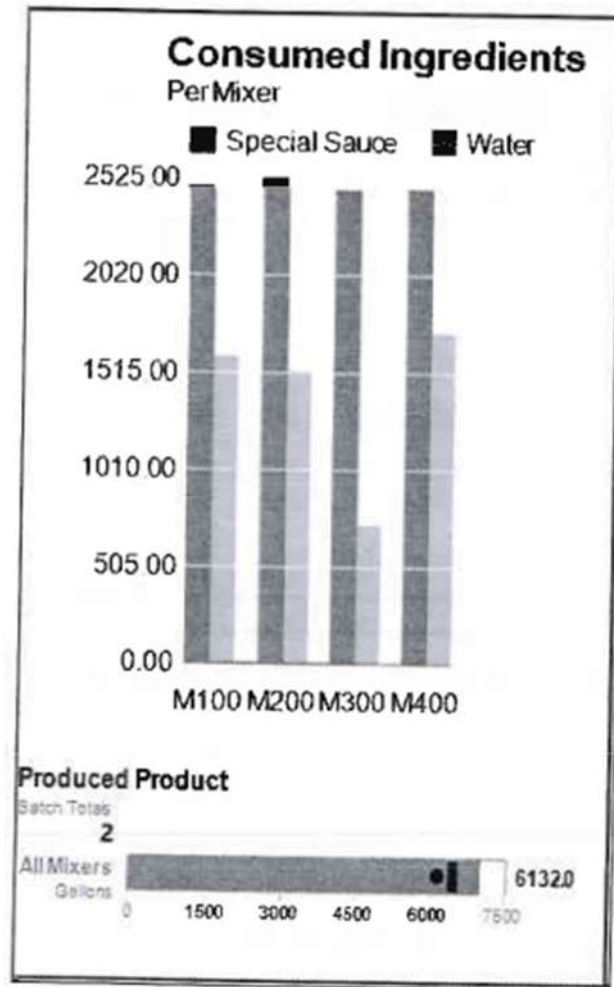
27. Нажмите **ОК**.
28. Нажмите правую кнопку мыши на символе **SA_BulletGraph** и выберите **Substitute | Substitute Strings**.
29. Настройте окно **Substitute Strings** следующим образом:

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

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

Проверка в режиме RUNTIME

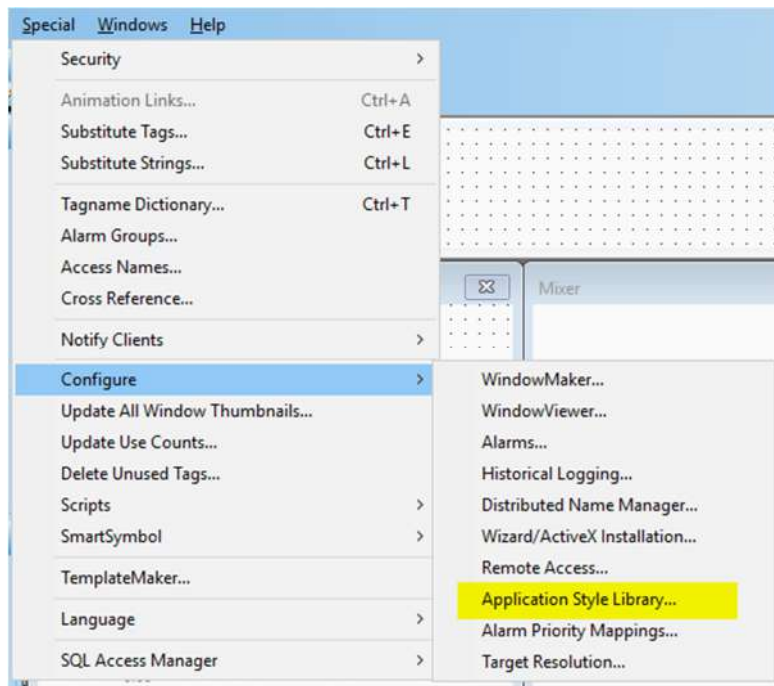
32. Нажмите Runtime. В окне KPI отображаются два графика, которые показывают данные в режиме реального времени.



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

Использование Element Style Overrides

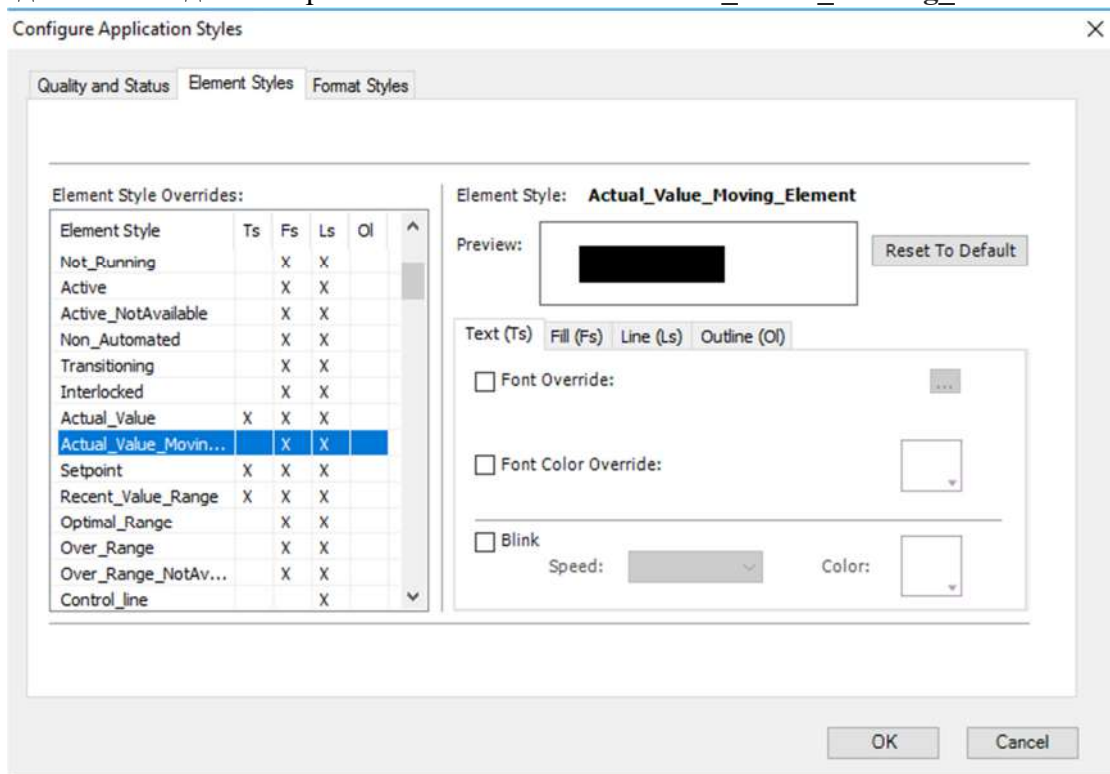
33. Нажмите «**Development!**».
34. Закройте окно **WindowViewer**.
35. В меню **WindowMaker Special** выберите **Configure | Application Style Library**



Появится окно **Configure Application Styles**.

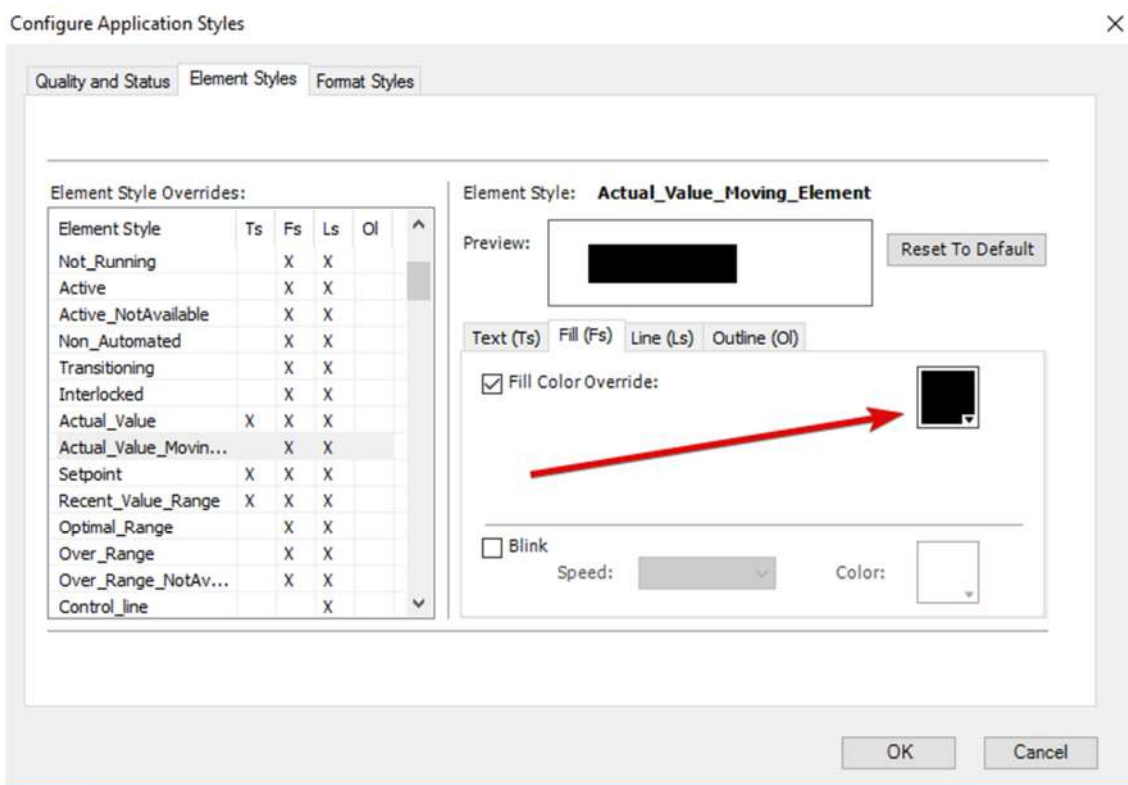
36. Выберите вкладку **Element Styles**.

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

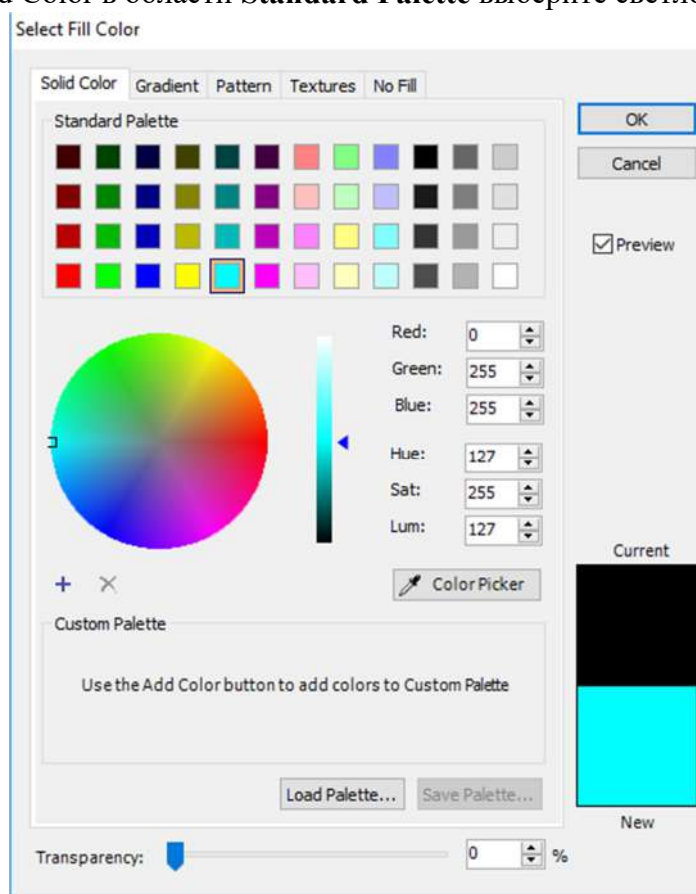


38. С выбранным элементом **Actual_Value_Moving_Element** нажмите вкладку **Fill (Fs)**.

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.



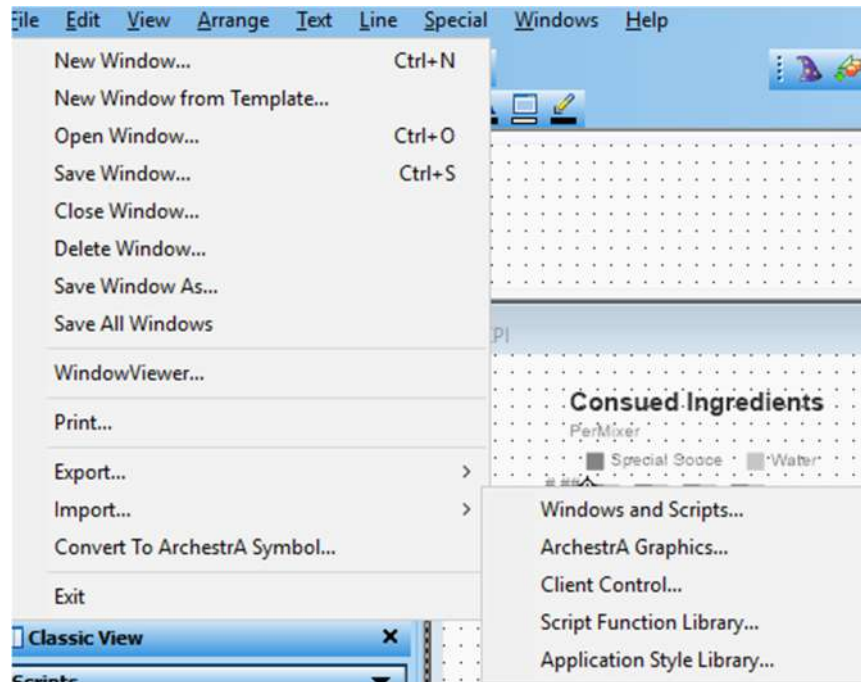
41. Нажмите **Ок**, чтобы закрыть окно выбора цвета.
42. Нажмите **Ок**, чтобы закрыть окно **Configure Application Styles**.

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 **ОК**.
Дальше вам необходимо перезапустить программу.

Проверка в RUNTIME режиме

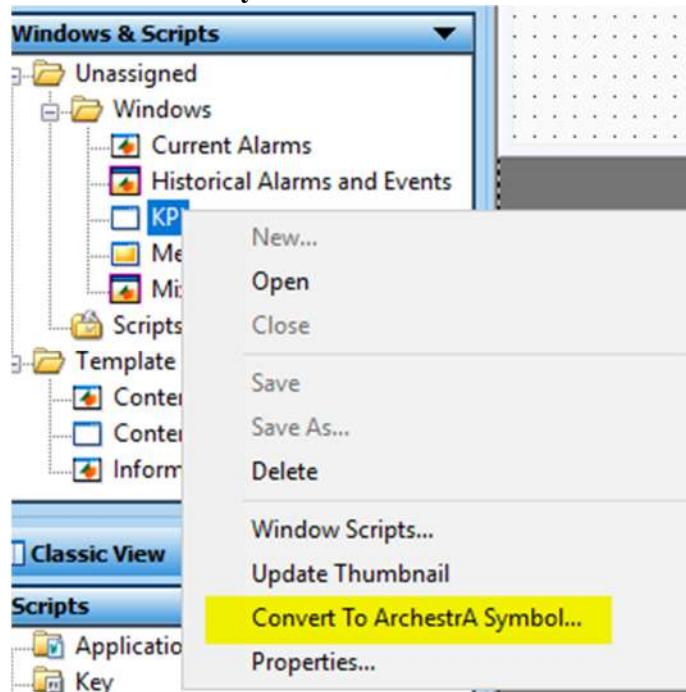
52. В окне **WindowMaker** нажмите **RunTime**.
53. Проверьте, что график приобрел другую цветовую палитру в соответствии выбранному **Denim-colored** стилю.
54. Нажмите «**Development!**».

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 **ArchestrA** символы в один **ArchestrA** символ. Новый символ будет добавлен в **ArchestrA Graphic Toolbox**.

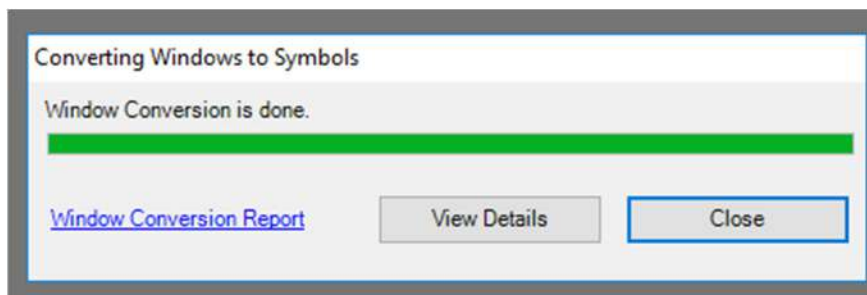
55. В меню **File** выберите **Close Window**. Откроется окно выбора, какие окна необходимо закрыть.
56. Нажмите **Select all**.
57. Нажмите **ОК**.

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



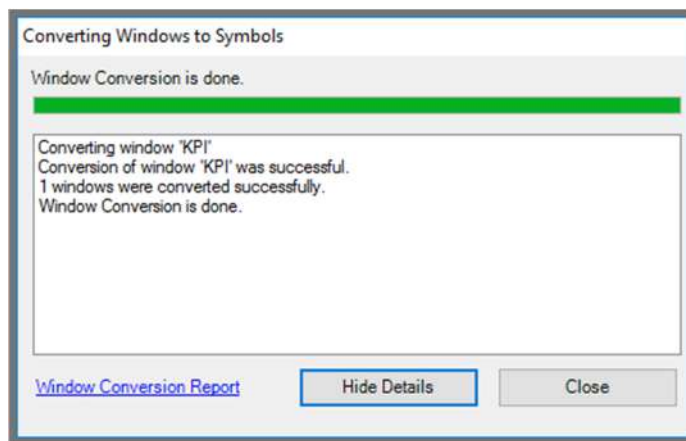
В **Windows to Convert** выбран будет только **KPI**.
59. Нажмите **ОК**.

Появится окно конвертации.



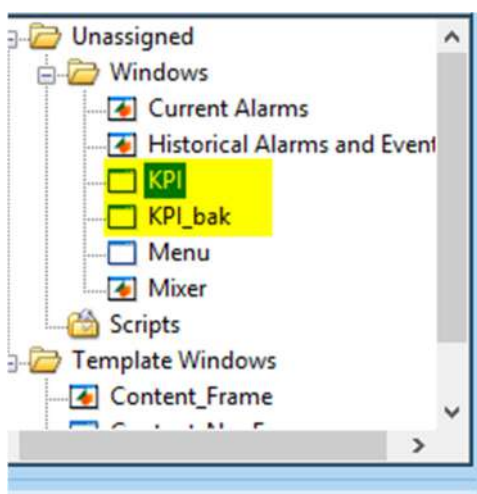
Когда конвертация завершится появится **Window Conversion Report**.

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:

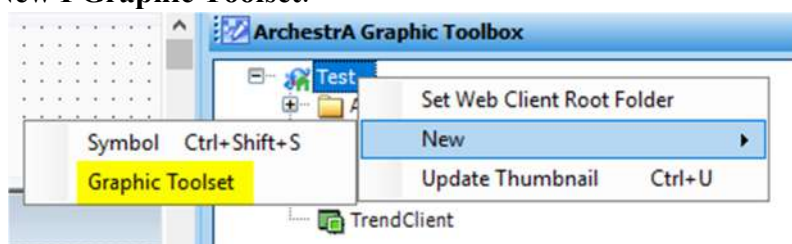
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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**

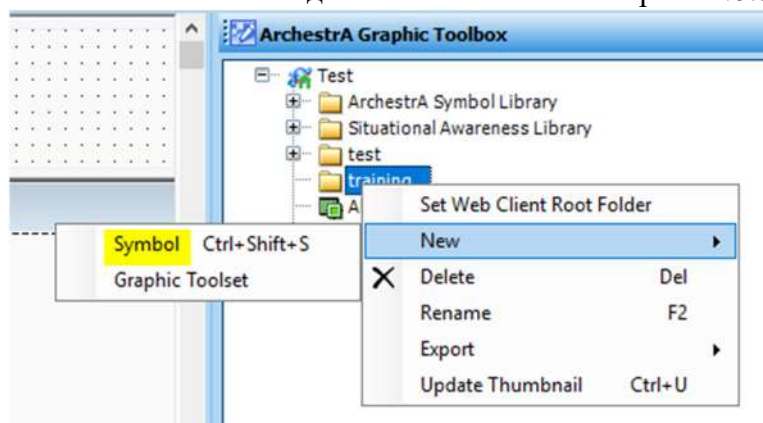
Создание символа «Миксер»

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

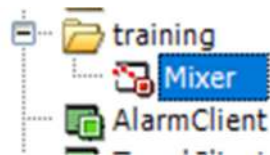
1. В **WindowMaker** в **ArchestrA Graphic Tools** разверните **Situational Awareness Library**.
2. Нажмите правой кнопкой мыши на верхний элемент **Intouch Training Application** и выберите **New I Graphic Toolset**.



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

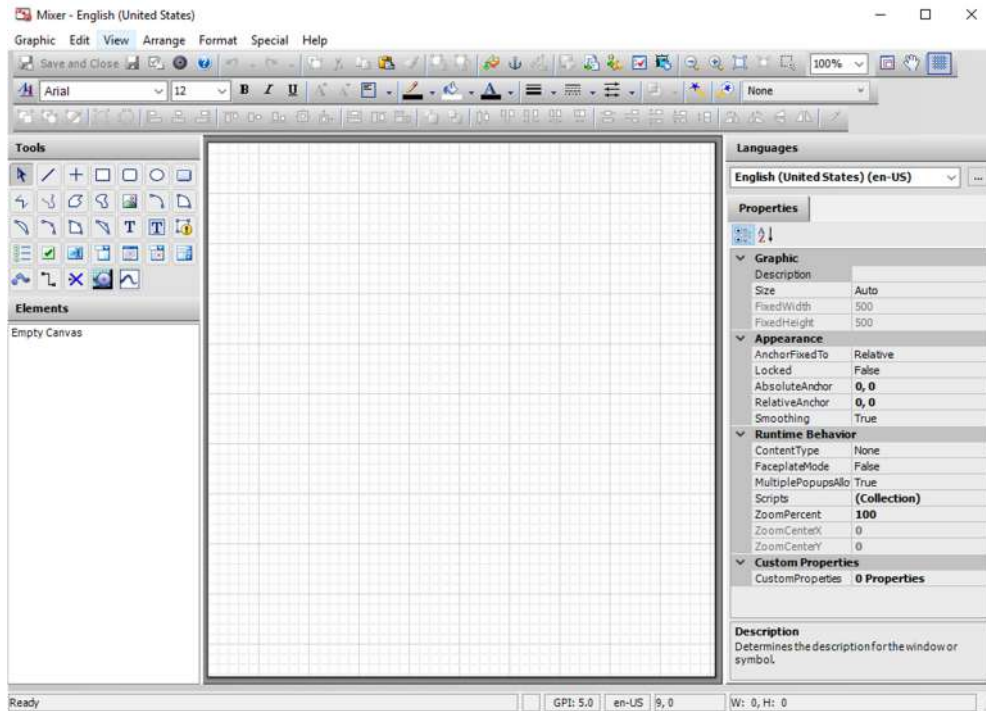


5. Переименуйте новый символ в **Mixer**.



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**.

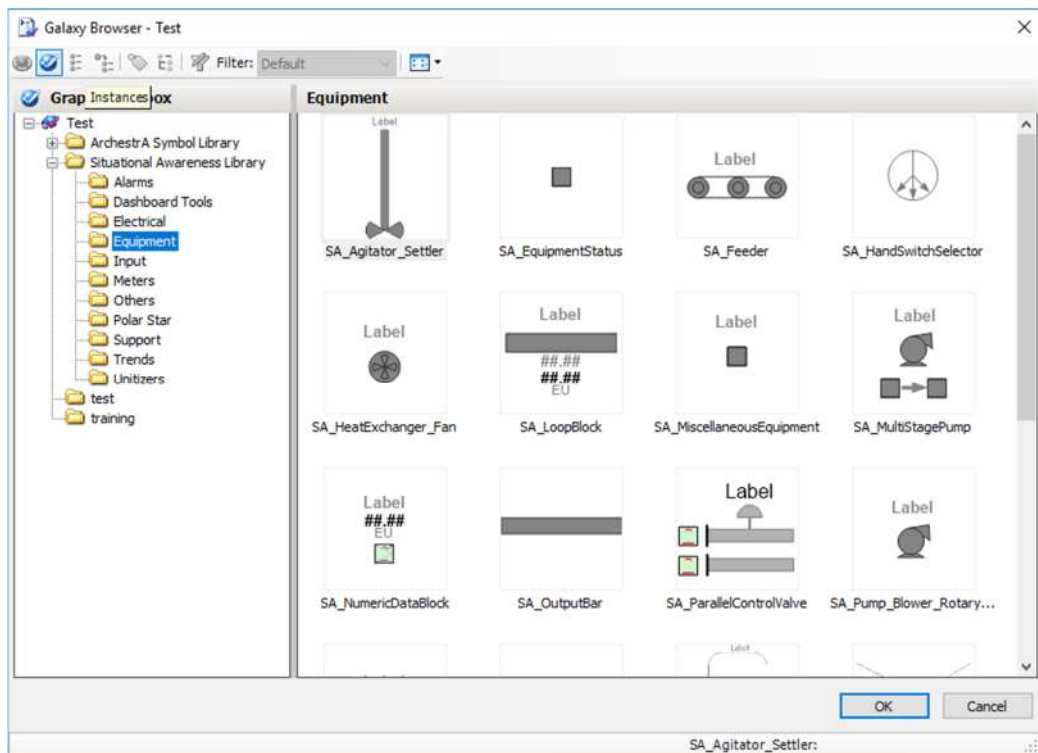


7. Разверните данное окно.
8. В панели инструментов найдите кнопку **Embed Graphic**

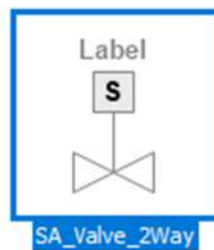


Откроется окно **Galaxy Browser**.

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

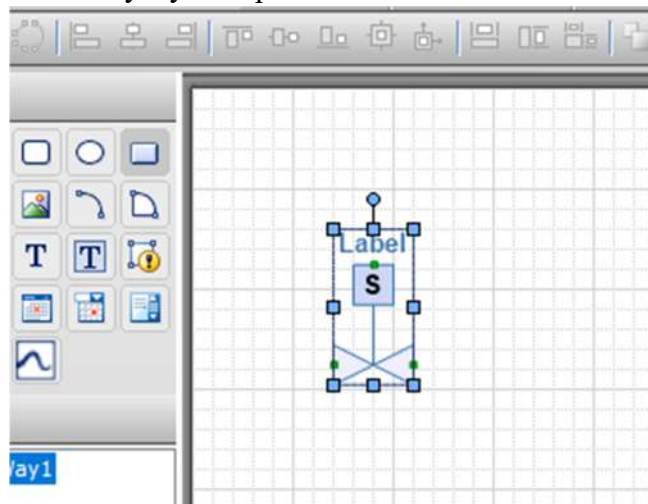


10. В отрывшейся панели найдите элемент **SA_Valve_2Way**.



11. Выделите его и нажмите **ОК**.

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



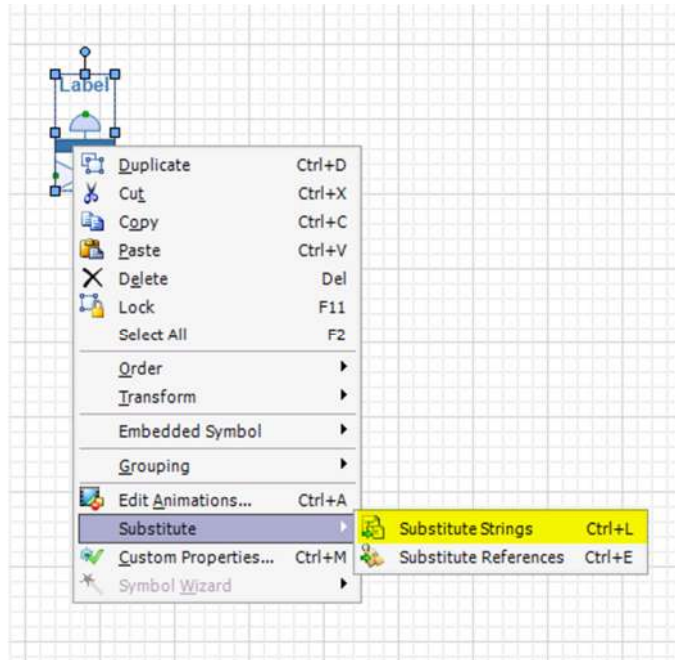
13. С правой стороны у **Archestra Symbol Editor**, в настройках найдите поле **Name**, введите название **Inlet1** и нажмите **Enter**.

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

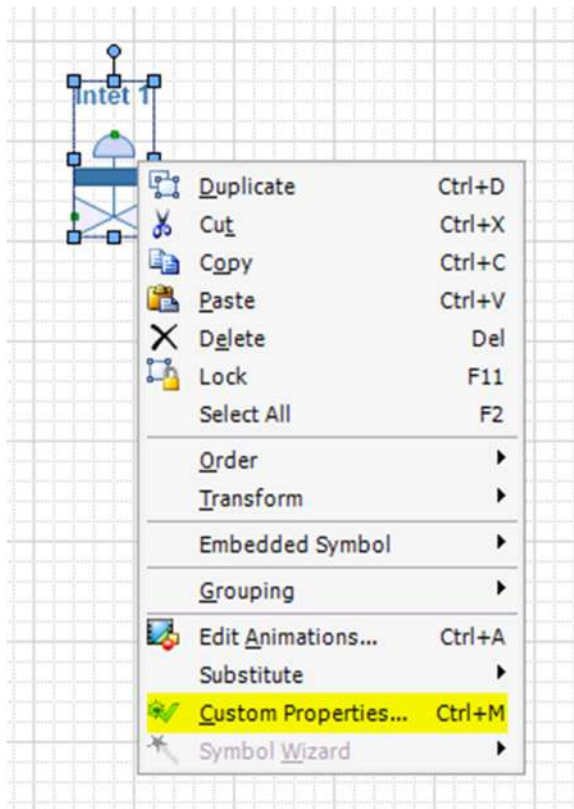
14. В поле **ValveType** выберите **Analog**.

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**.

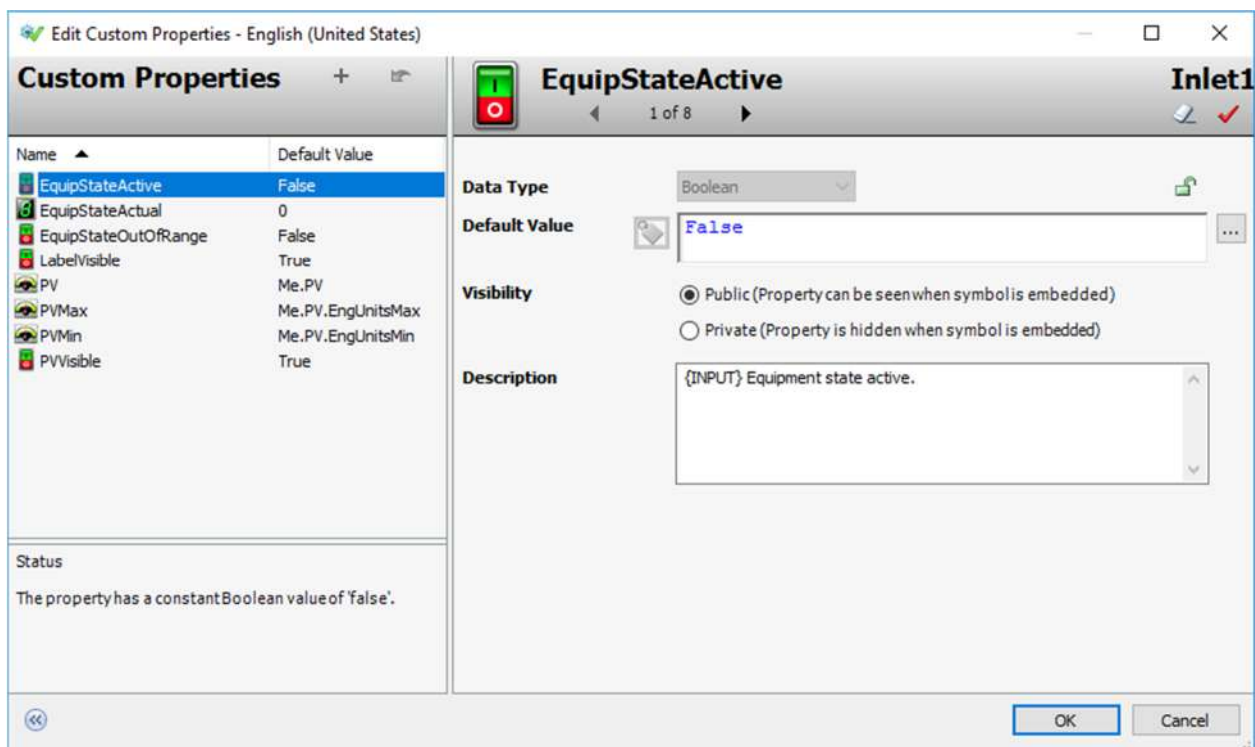


16. В появившемся окне **Substitute Strings** введите **Inlet 1**.
17. Нажмите **ОК**. Текст у символа поменяется на **Inlet 1**.
18. Нажмите правой кнопкой мыши на компоненте **inlet 1** и выберите **Custom Properties**.



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**.

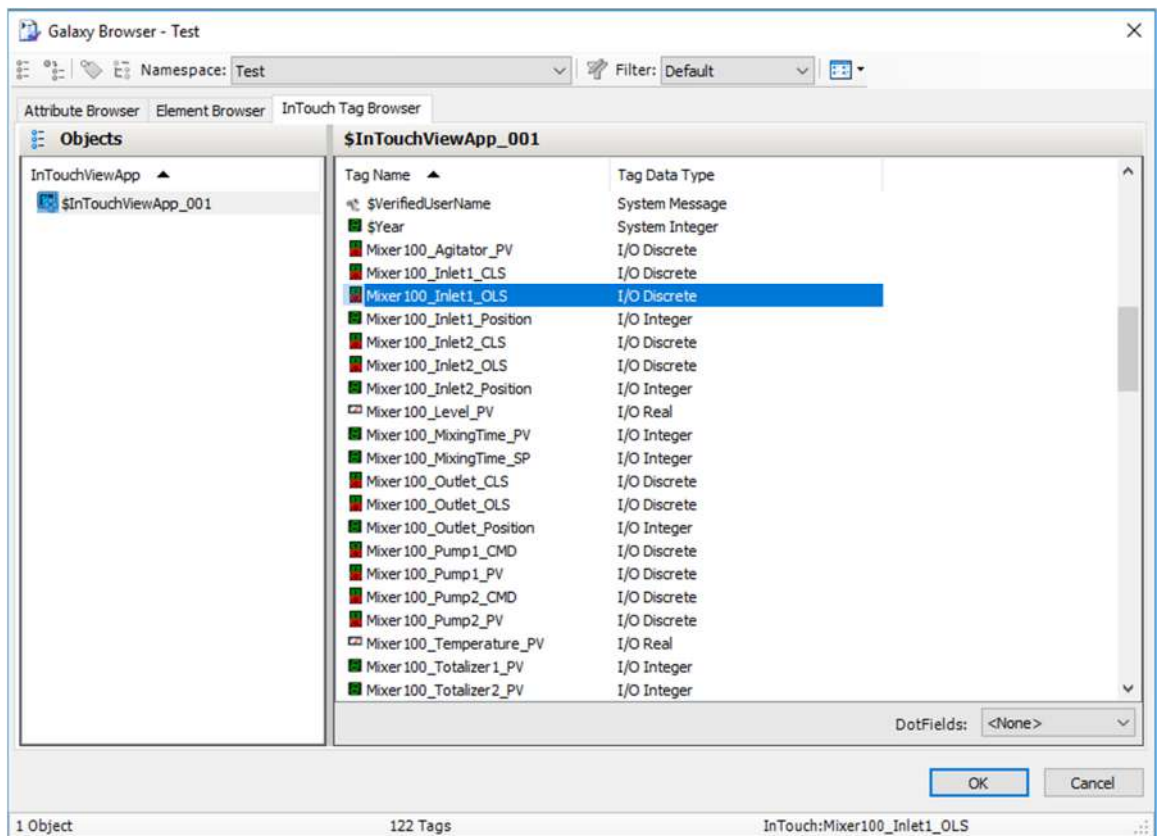


20. В настройках **EquipStateActive** в поле **Default Value** удалите **False**. Когда поле станет пустым можно обратить внимания, что появилась красная обводка и изображение с предупреждающим значком.



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

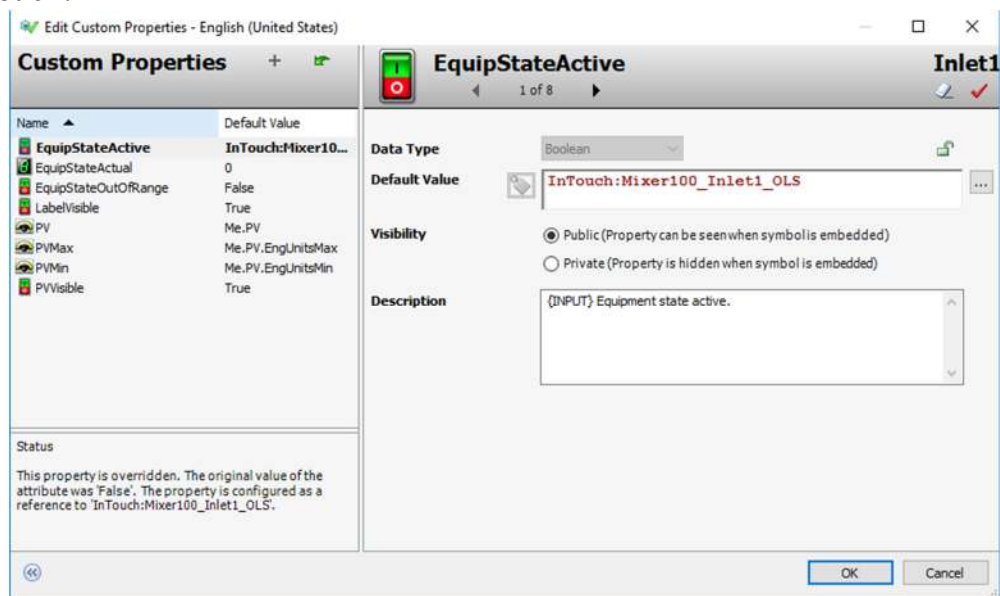
22. Выберите вкладку **Intouch Tag Browser**.



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

24. Нажмите **OK**.

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

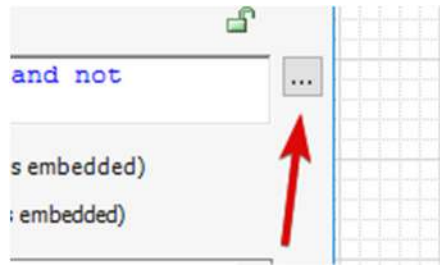


*Замечание: Пурпурный цвет текста обычно обозначает, что ссылка не найдена. Но ссылка, которая начинается с **InTouch:** является выражением. Данная ссылка будет обработана при запуске в режиме *runtime*.*

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

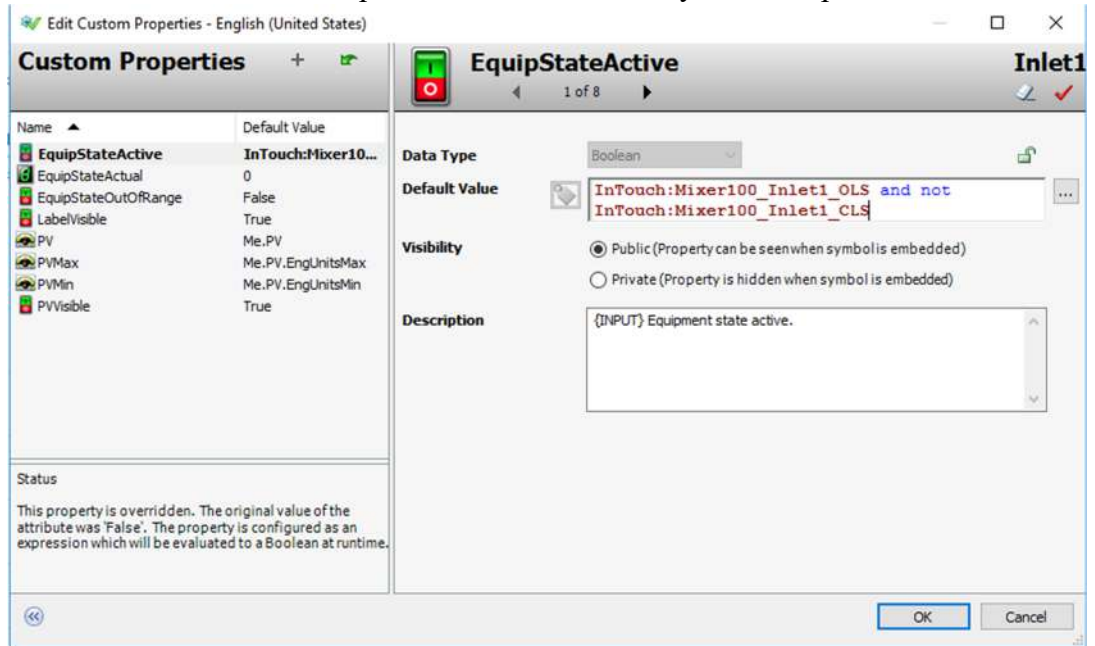
26. После **and** введите **not**.

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**.

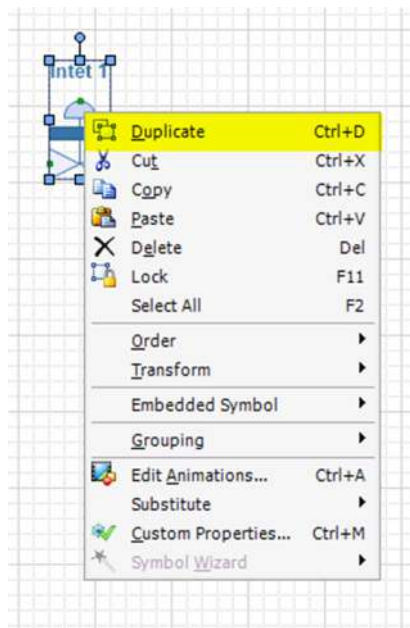
36. В окне **InTouch Tag Browser** в списке тегов пролистните вниз и нажмите дважды на **Mixer100_Intell_Position**. Поле **Default Value** примет следующее значение:



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**.

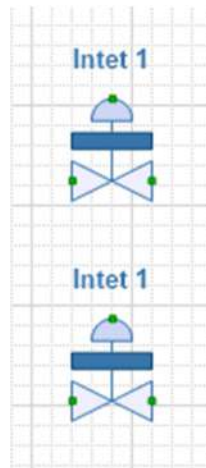
Далее вы создадите копию **Inlet1**.

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

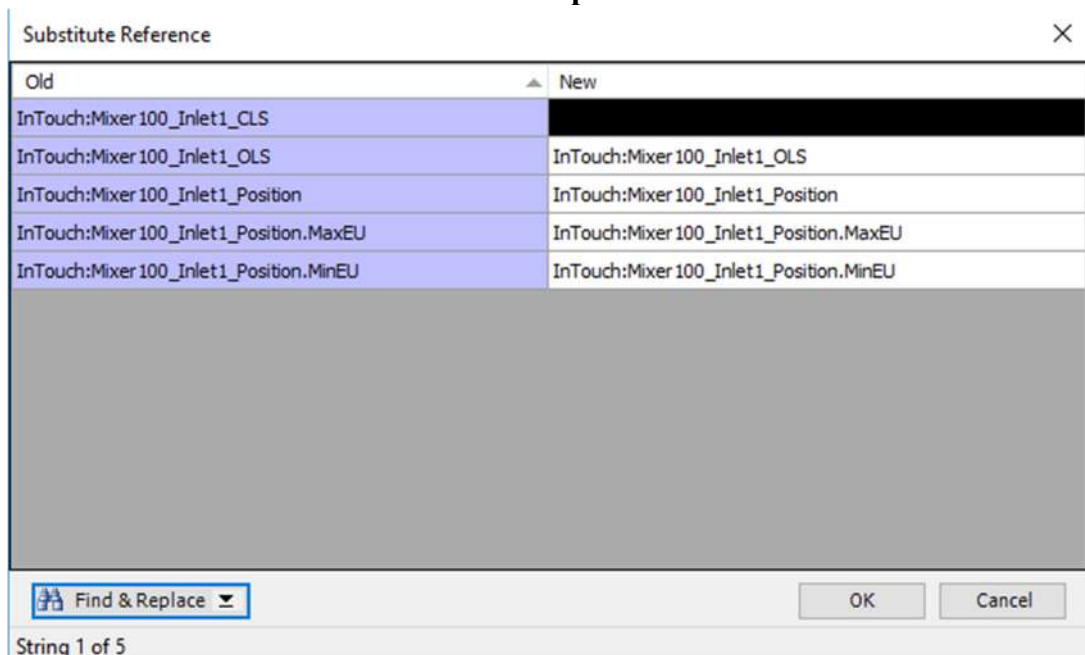


Появится копия вентиля.

46. Расположите второй вентиль ниже оригинального.

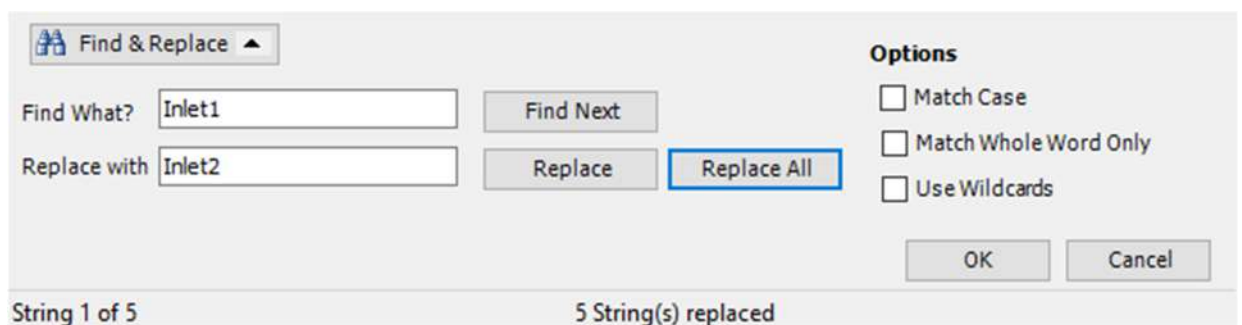


47. Выберите копию и измените название на **Inlet2**.
48. Нажмите на копию вентиля правой кнопкой мыши и выберите **Substitute I Subsitute Strings**.
49. Введите название **Inlet 2** и нажмите **OK**.
50. Нажмите на копию вентиля правой кнопкой мыши и выберите **Substitute I Subsitute References**.
51.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

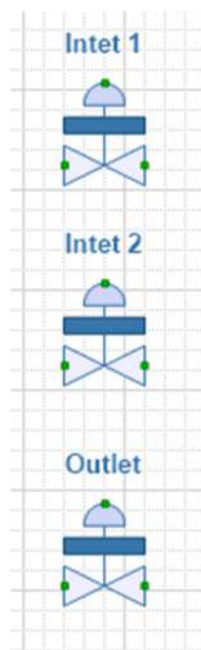
55. Нажмите **ОК**. Далее вы создадите третий вентиль **Outlet**.

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

Properties Name: Outlet

Substitute Strings: Outlet

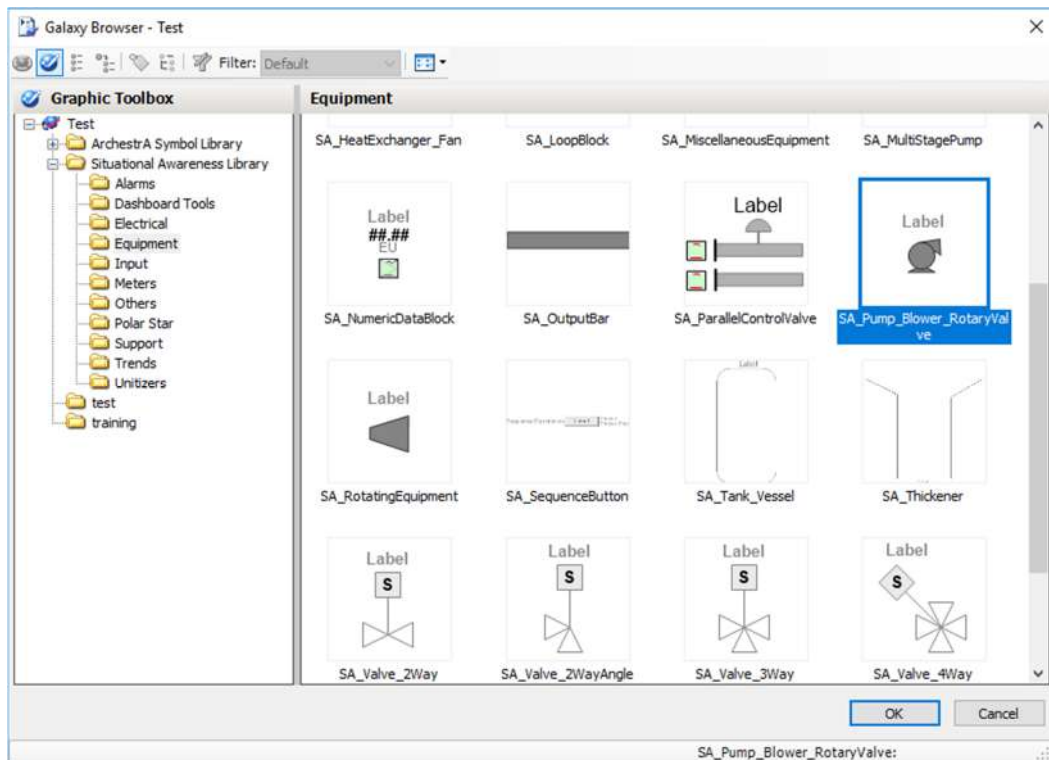
Substitute References: Outlet



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

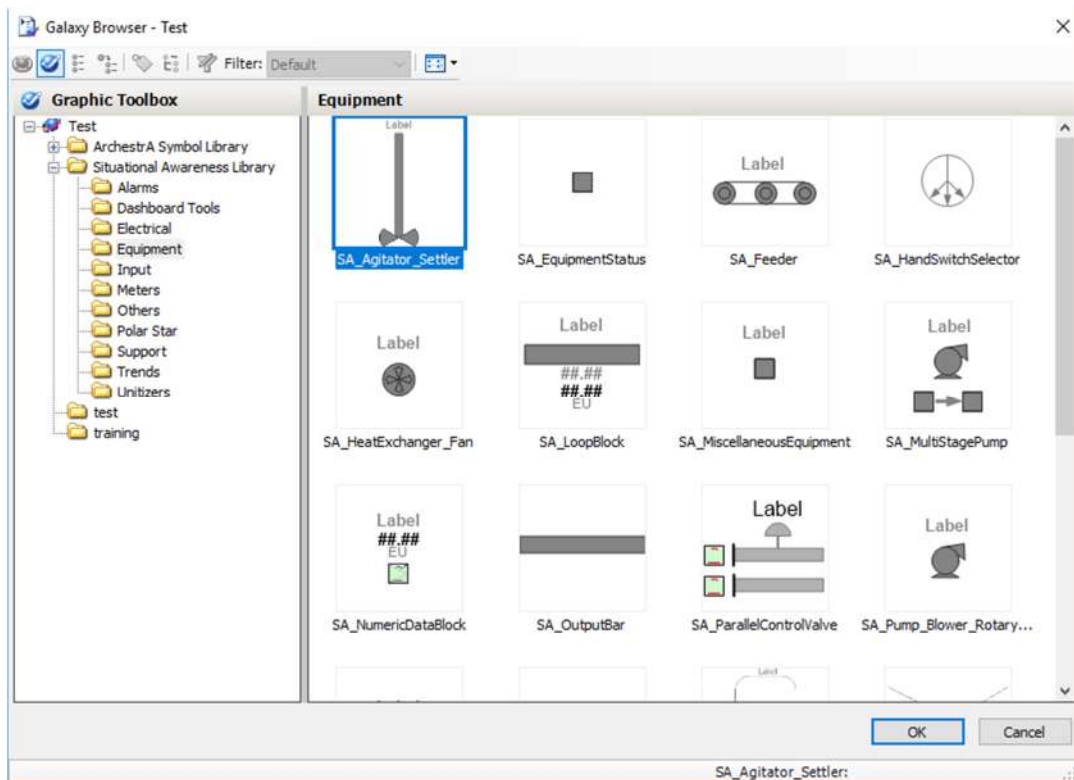
Properties Name: Pump2

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.

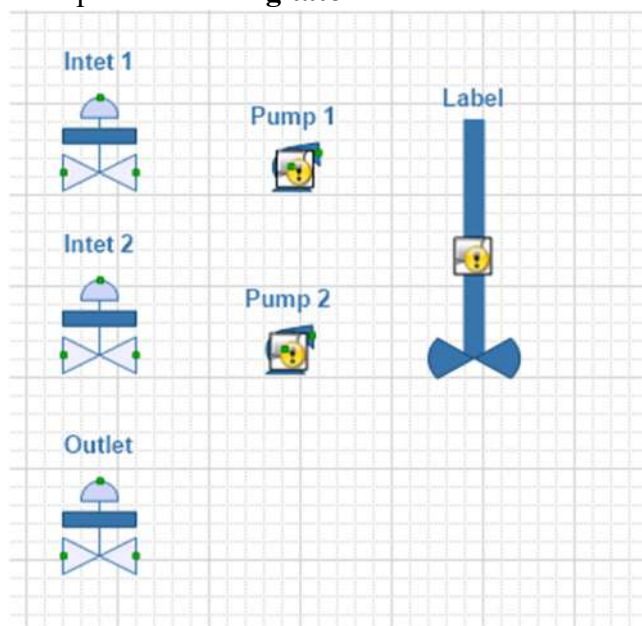


70. Нажмите **ОК**.

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:

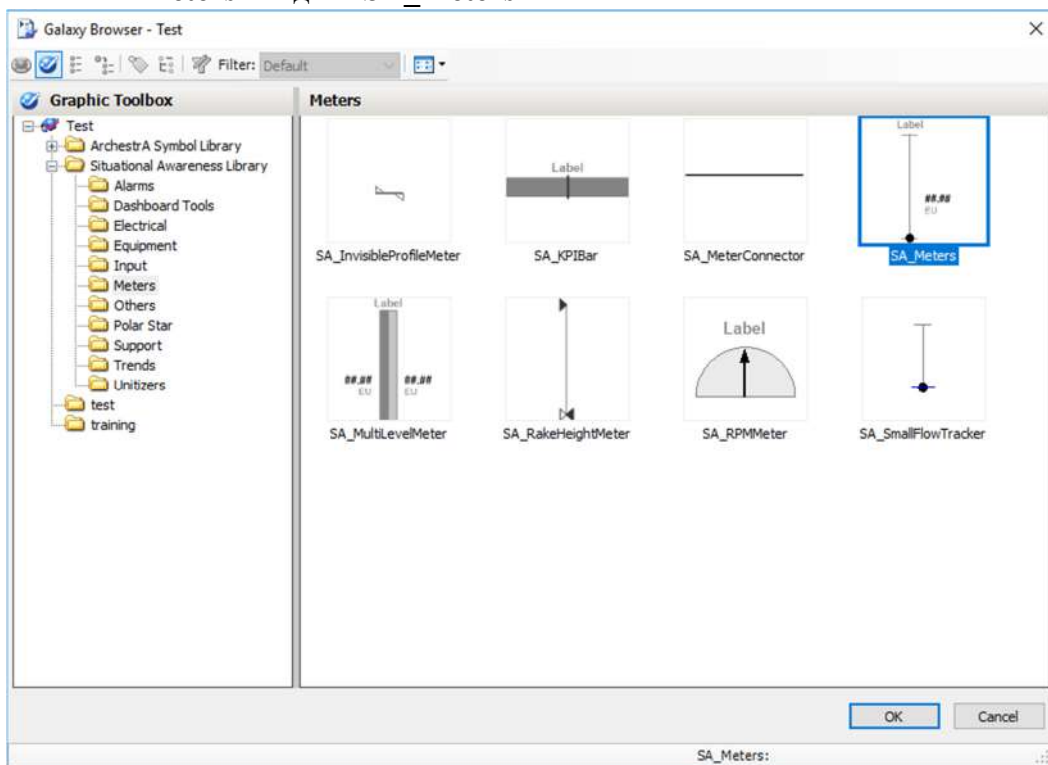
Custom Property	Default Value	Visibility
EquipState	InTouch:Mixer100_Agitator_PV	Public
LabelVisible	True	Public
PV	EquipState * 100	Private
PVRangeFullScaleMax	100	Private
PVRangeFullScaleMin	0	Private

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

76. Нажмите на **Embed Graphics** кнопку.

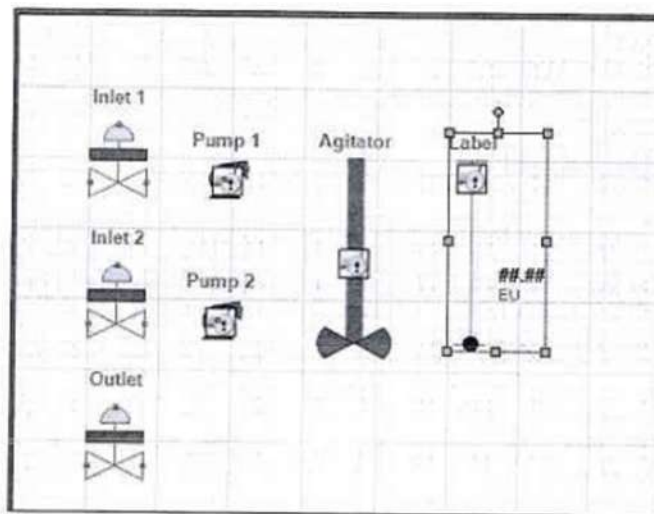
77. В окне **Galaxy Browser Graphics Toolbox** найдите **Meters**.

78. В панели **Meters** найдите **SA_Meters** символ.



79. Нажмите **OK**.

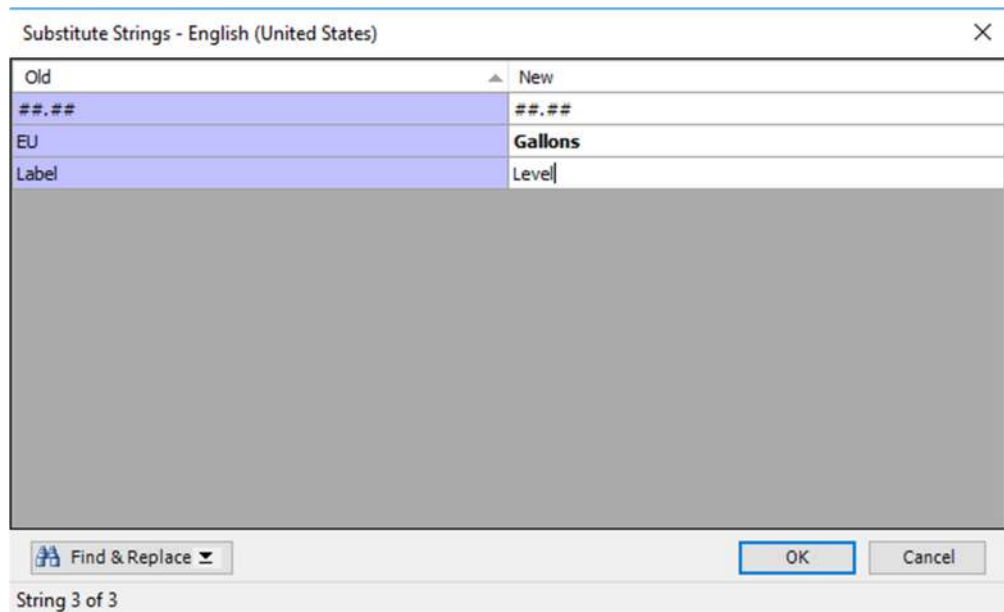
80. Поместите символ правее символа **Agitator**.



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**.

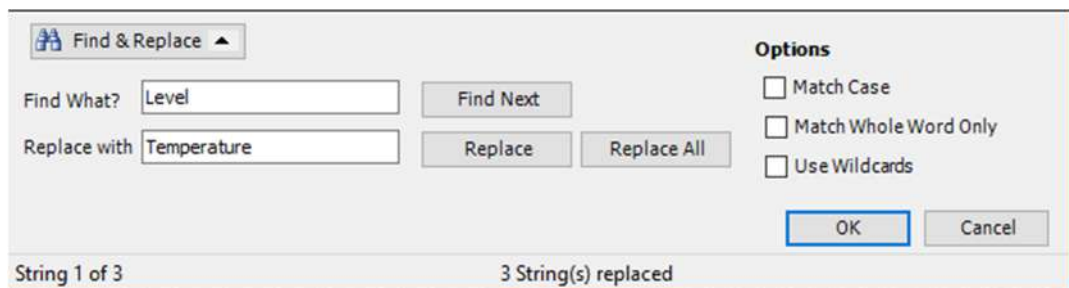
89. Настройте данный символ следующим образом:

Substitute Strings:

Gallons -> DegF

Level -> Temperature

Substitute Reference:



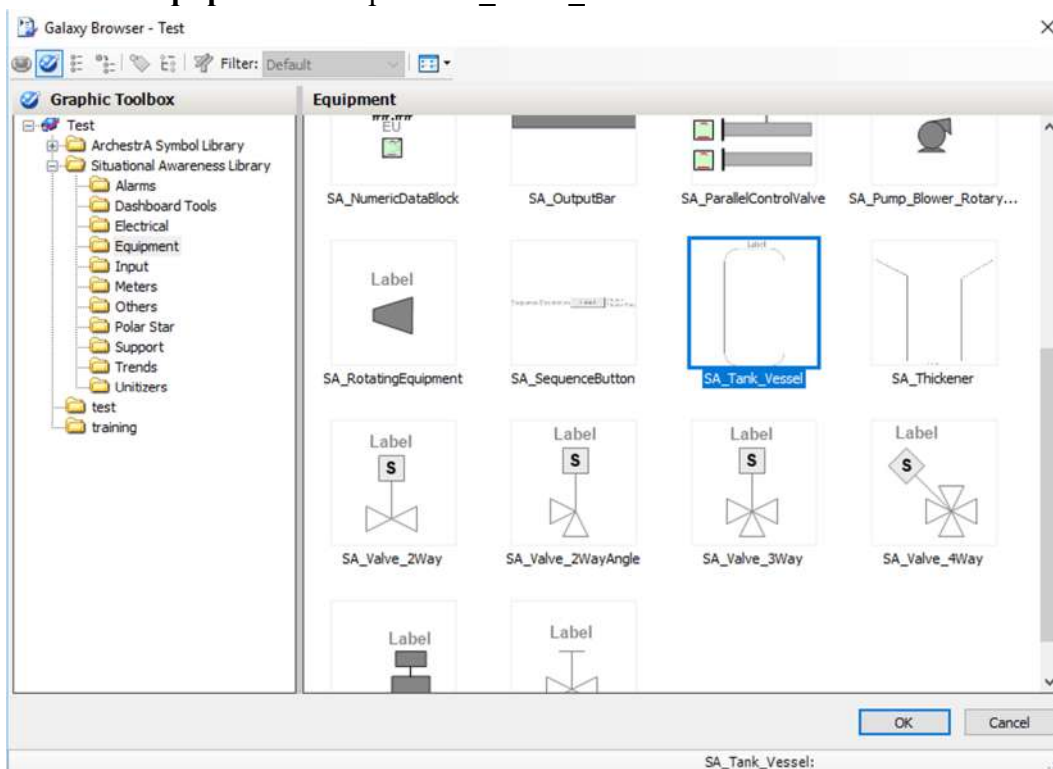
Далее вы добавите символ контейнера.

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

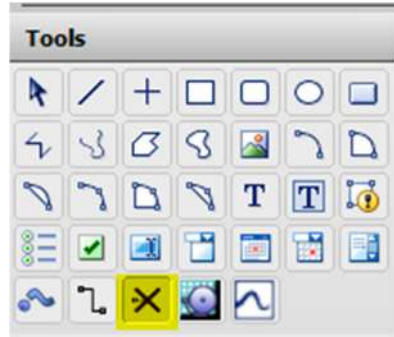
105. В панели управления сверху найдите выпадающий список **Canvas Zoom** и выберите **Fit**.



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



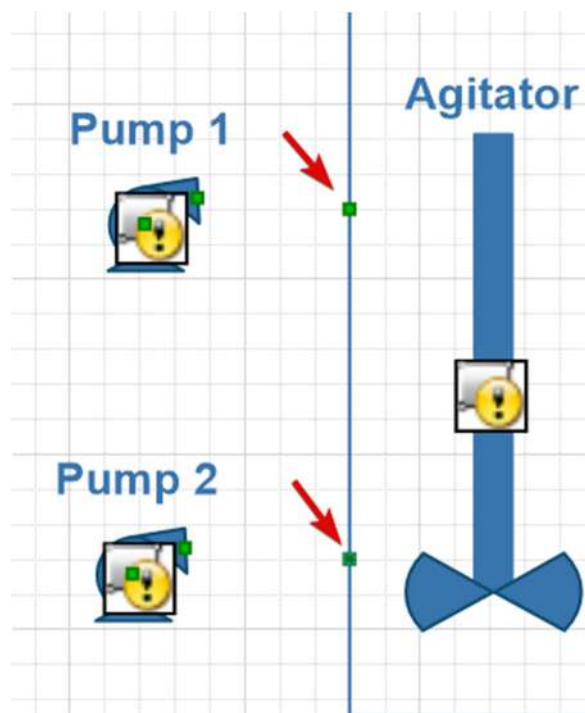
107. В панели инструментов **Tools** нажмите дважды на элемент **Connection Point**.



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.

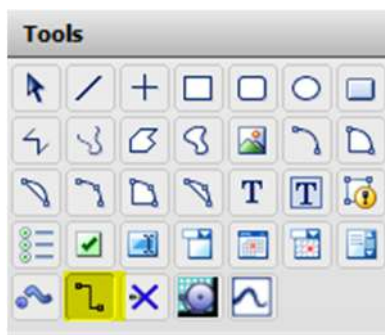
108. Наведите курсор мыши на левую границу символа **Tank** напротив символа **Pump1** как на изображении ниже:



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

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

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

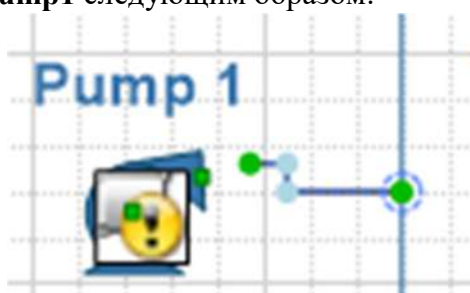


112. Проведите курсором с нижней центральной части символа **Tank** пока не появится **Connection Point**. Нажмите на него и проведите линию до символа вентиля **Outlet** как на изображении:



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

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



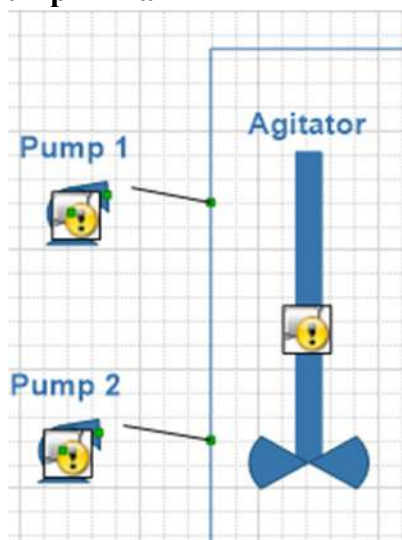
115. В списке **Elements** выберите **Connector2** и в панели настроек в выпадающем списке **ConnectionType** выберите **Straight**.

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

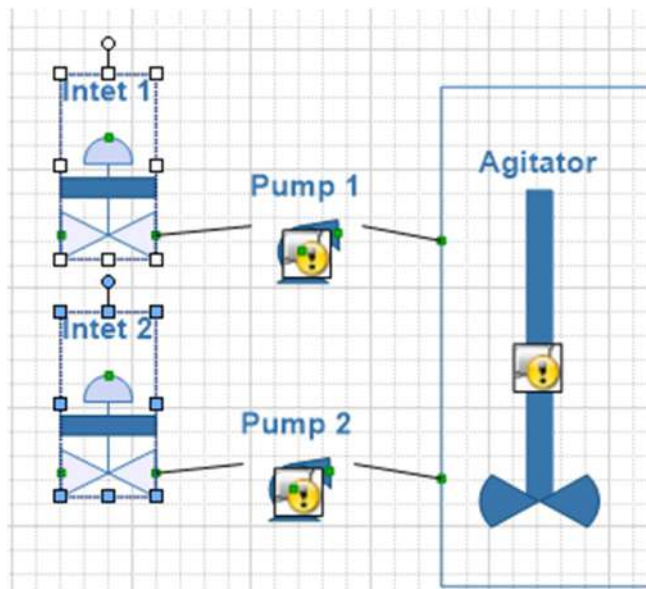
117. Создайте связь между **Inlet2** и **Pump2**.

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**.

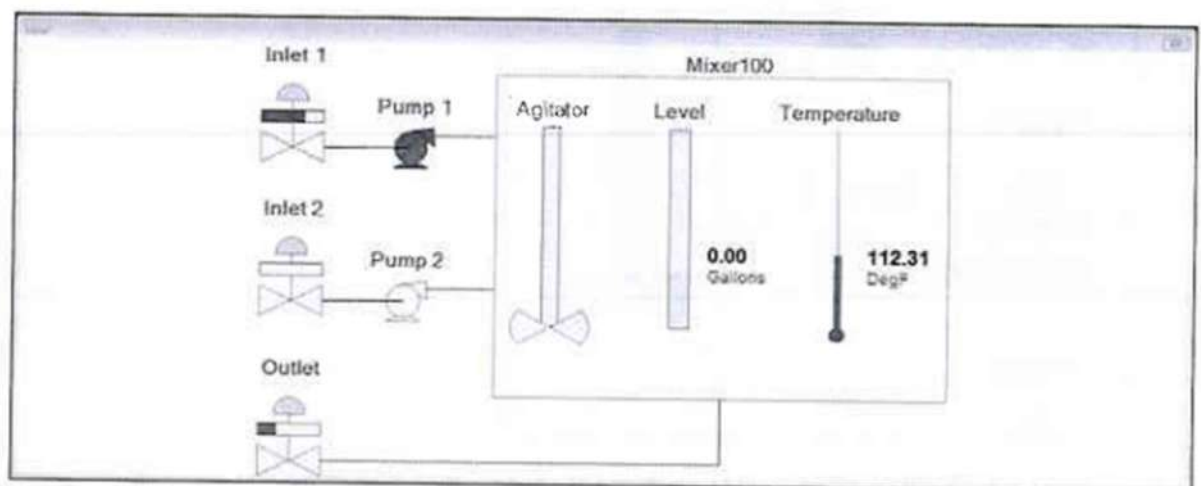
123. В окне **WindowMaker ArchestrA Graphic Toolbox**, выберите **Training** и нажмите **Mixer**.

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%.

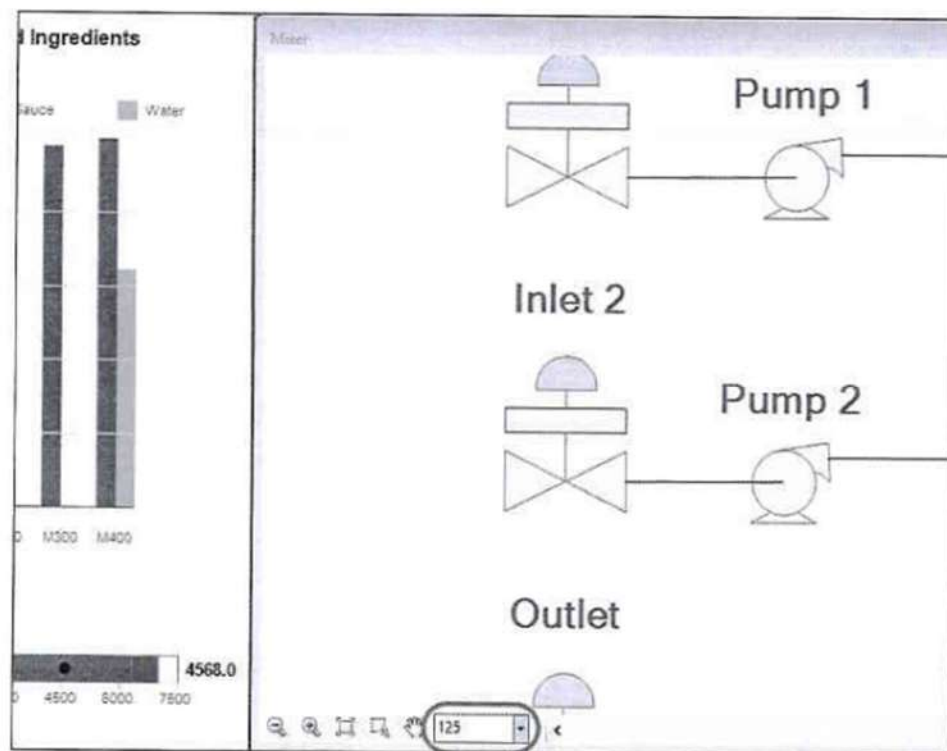
В течении всего момента температура увеличивается и уменьшается случайным образом.

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.

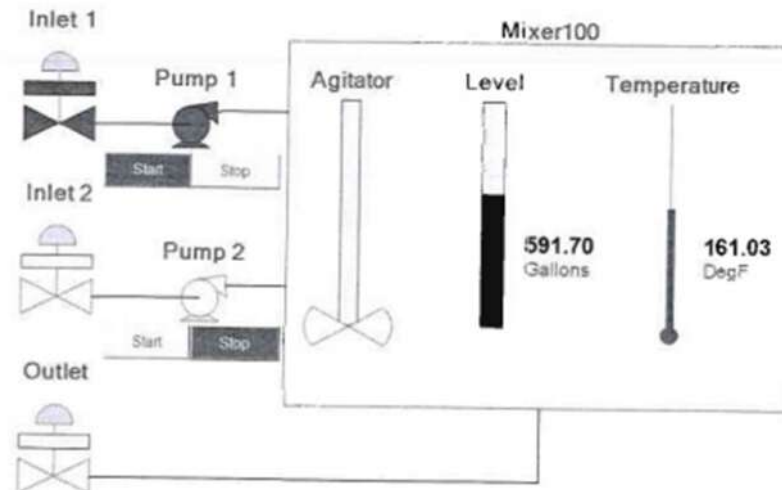
133. С зажатой кнопкой **ctrl** наведите курсор мыши на изображение и при помощи колесика мыши увеличьте и уменьшите изображение.
134. Убедитесь, что изображение увеличено более 100% и подвигайте изображение с зажатой средней кнопкой мыши (колесико).
135. На панели инструментов **ZoomControl** найдите 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:

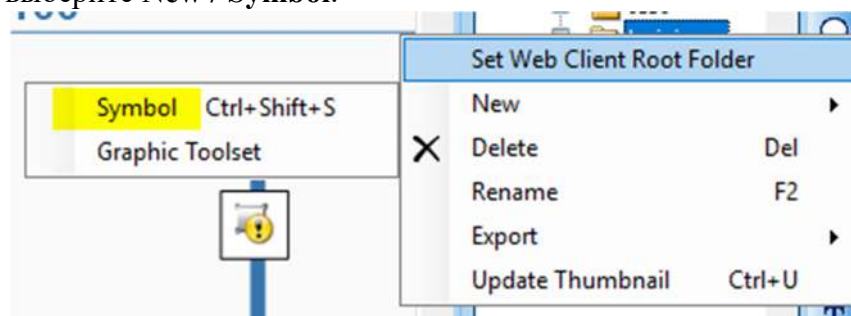
После завершения данной лабораторной вы сможете:

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

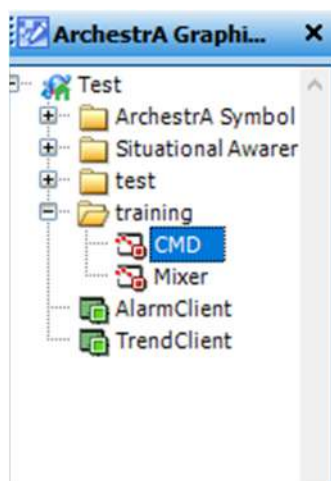
Создание управляющего (CDM) символа

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

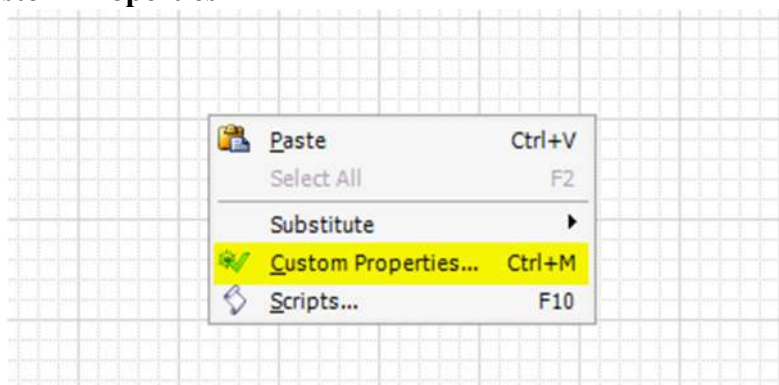
1. В **WindowMaker**, в **Archestra Graphic Toolbox** нажмите правой кнопкой мыши на **Training** и выберите **New / Symbol**.



2. Назовите новый символ **CMD**.

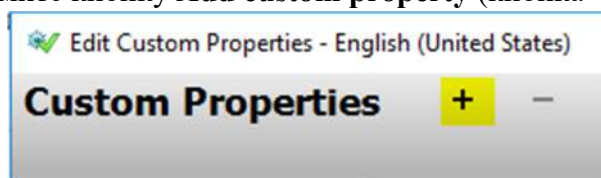


3. Нажмите дважды для открытия окна редактирования.
4. В окне **ArchestrA Symbol Editor** нажмите правой кнопкой мыши на пустое место и выберите **Custom Properties**.



Появится окно **Edit Custom Properties**.

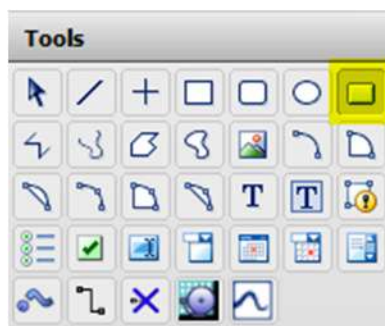
5. В данном окне нажмите кнопку **Add custom property** (кнопка +)



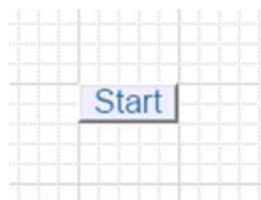
6. В поле **Name** введите **CMD**.
7. Нажмите **Enter**, чтобы подтвердить переименование. Собственная настройка будет добавлена на окно **Custom Properties**.
8. В панели настроек **CMD**, в выпадающем списке **Data type** убедитесь, что выбрано **Boolean**.
9. В поле **Default Value** уберите все 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 **ОК**, чтобы закрыть окно **Edit Custom Properties**.

Добавляем кнопки управления

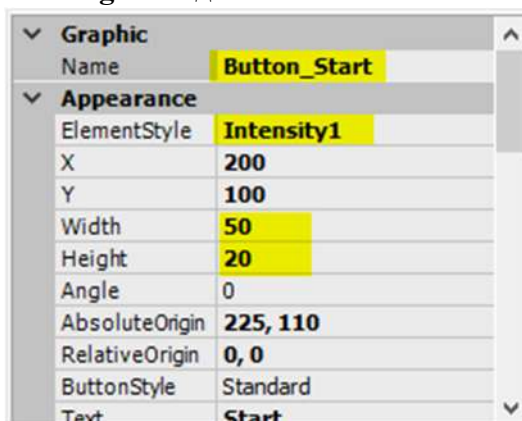
13. В панели инструментов найдите и выберите инструмент **Button**.



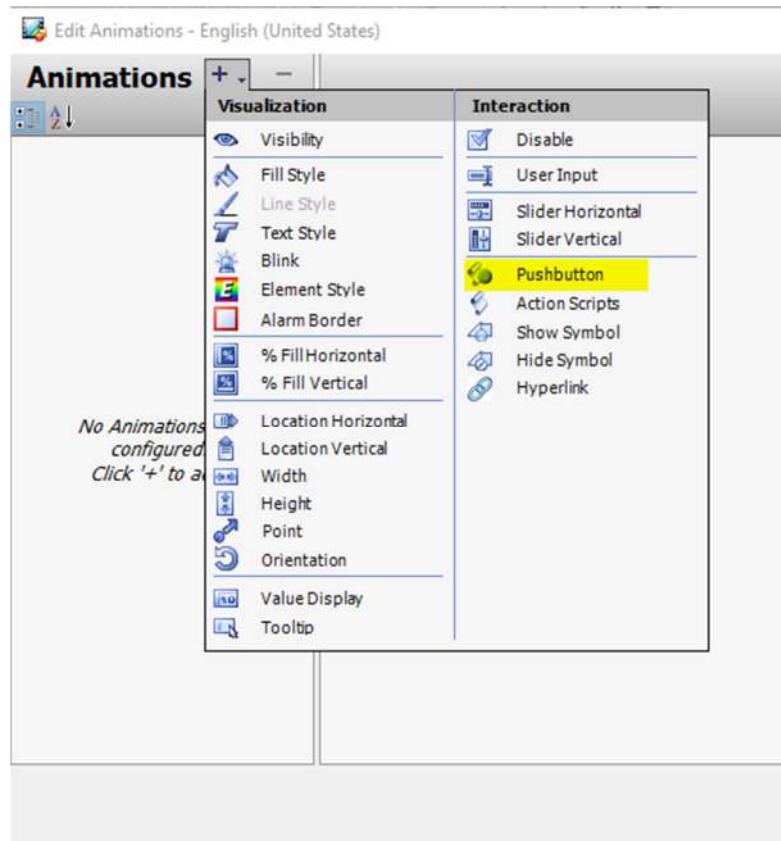
14. Добавьте кнопку на изображение.
15. Добавьте слово **Start** на кнопку.
16. Нажмите **Enter**, чтобы сохранить слово.



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.



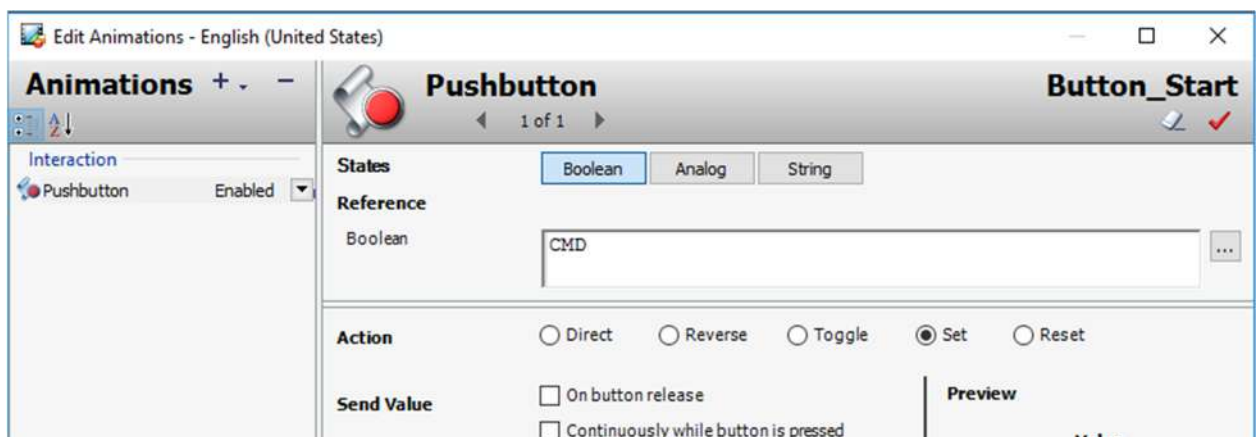
21. Нажмите дважды на изображение кнопки, чтобы открыть окно редактирования анимации **Edit Animation**.
22. В окне редактирования анимации **Edit Animation** нажмите **Add Animation**, чтобы добавить новую анимацию.
23. В списке **Interaction** выберите **Pushbutton**.



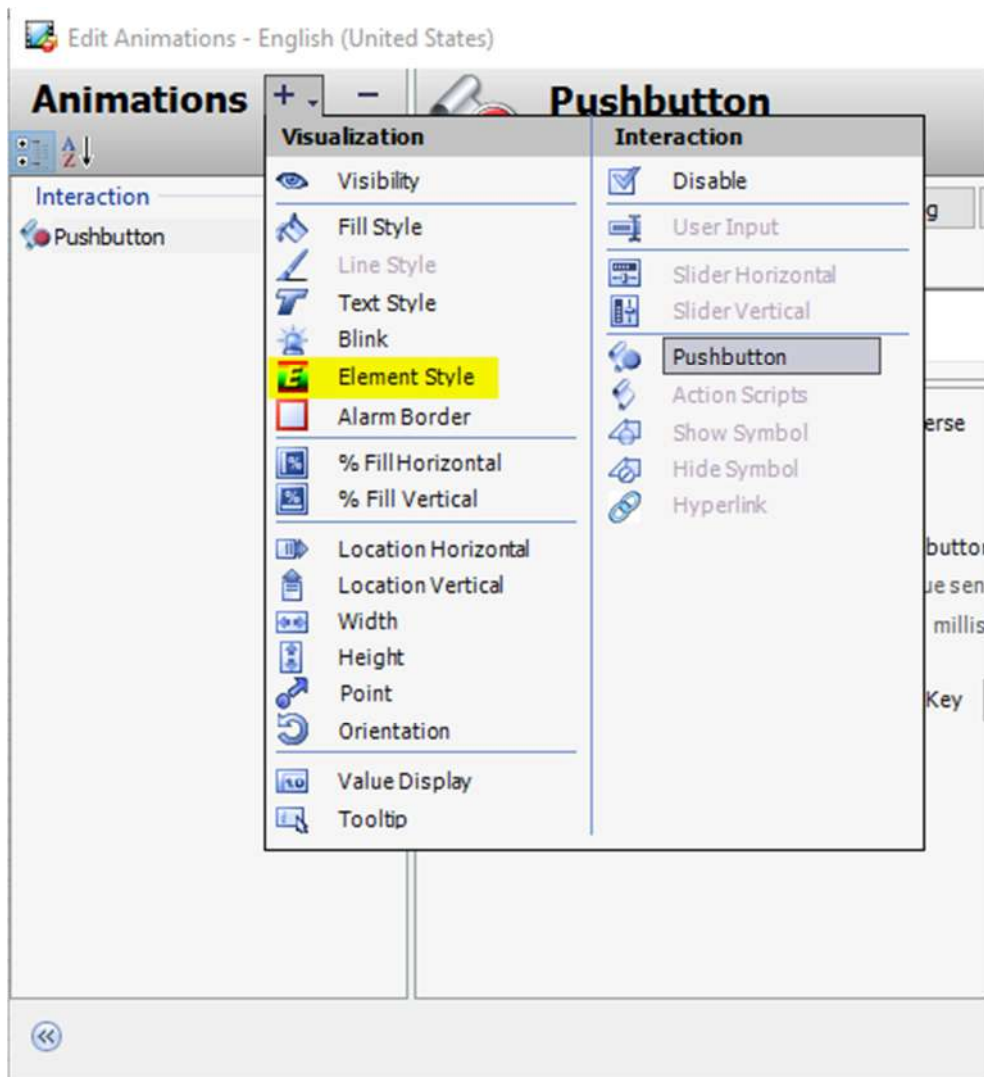
Появится окно настроек анимации **Pushbutton** (нажатие кнопки).
 24. В окне настроек анимации **Pushbutton** нажмите **Boolean**.



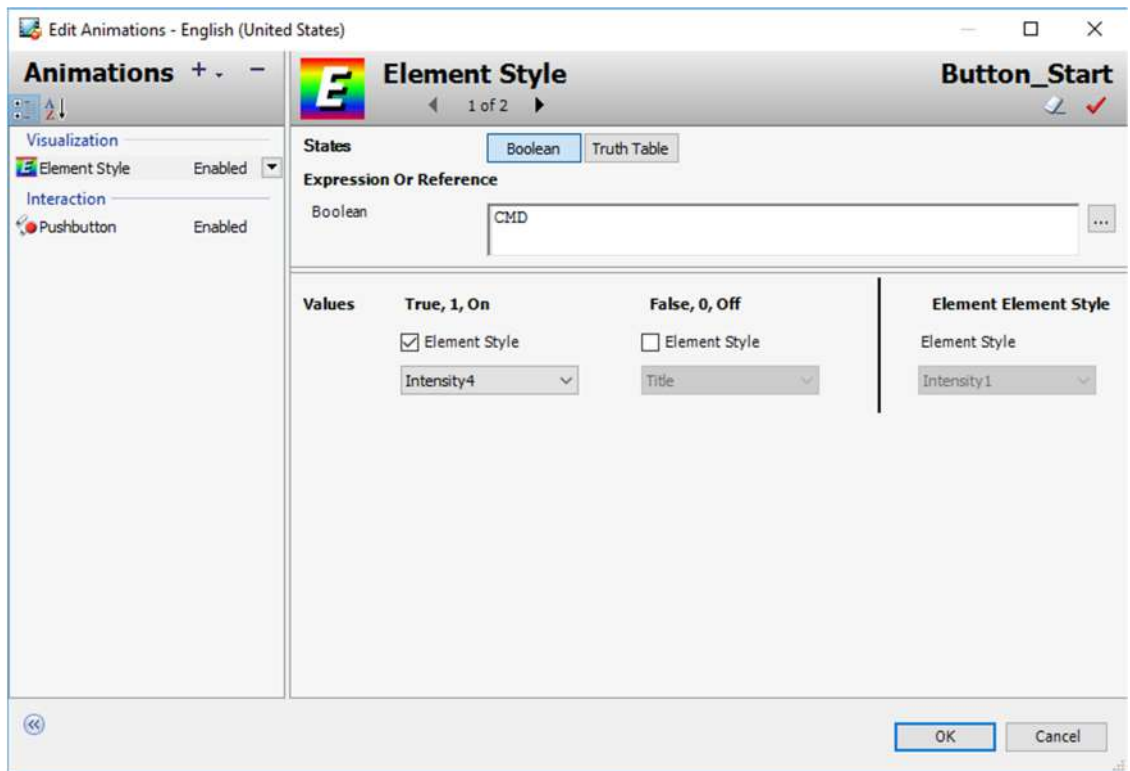
25. В поле **Boolean** введите **CMD**.
 26. В поле **Action** выберите **Set**.



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 **ОК**, 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**.

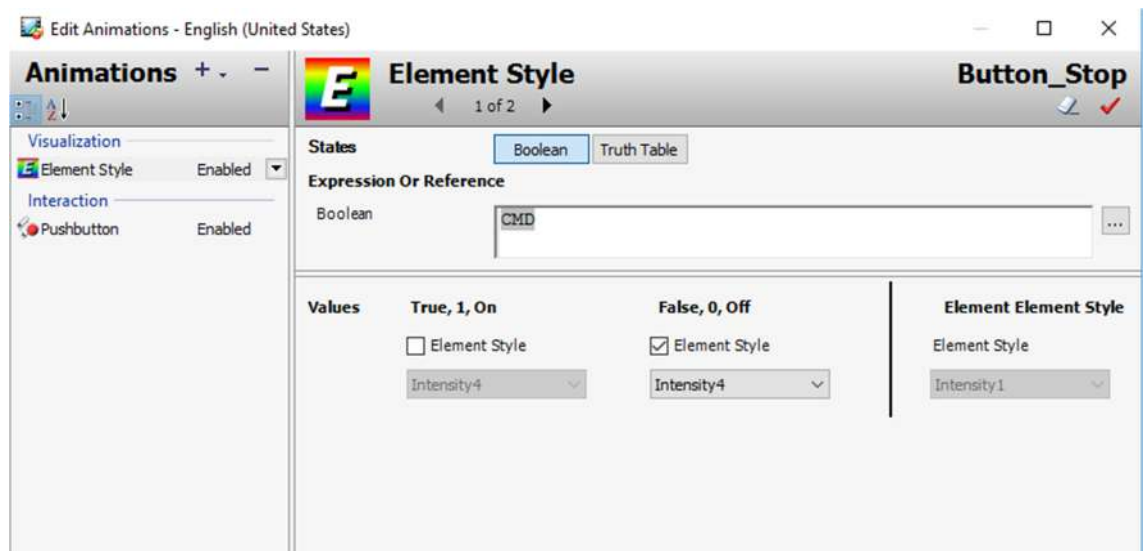
35. В поле **Text** введите **Stop**.

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

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

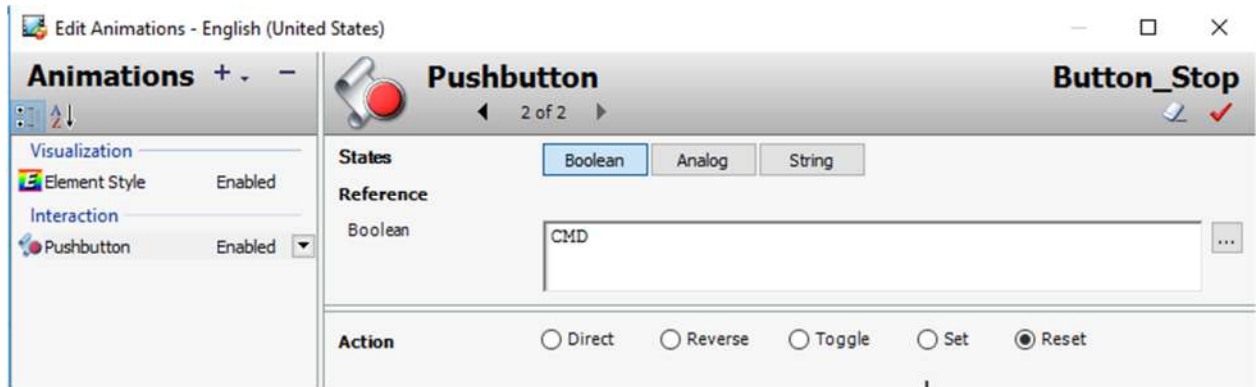
38. В **Element Style** в поле **True, 1, On** снимите галку с **Element Style**.

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 **ОК**.

43. В левом верхнем угле **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.

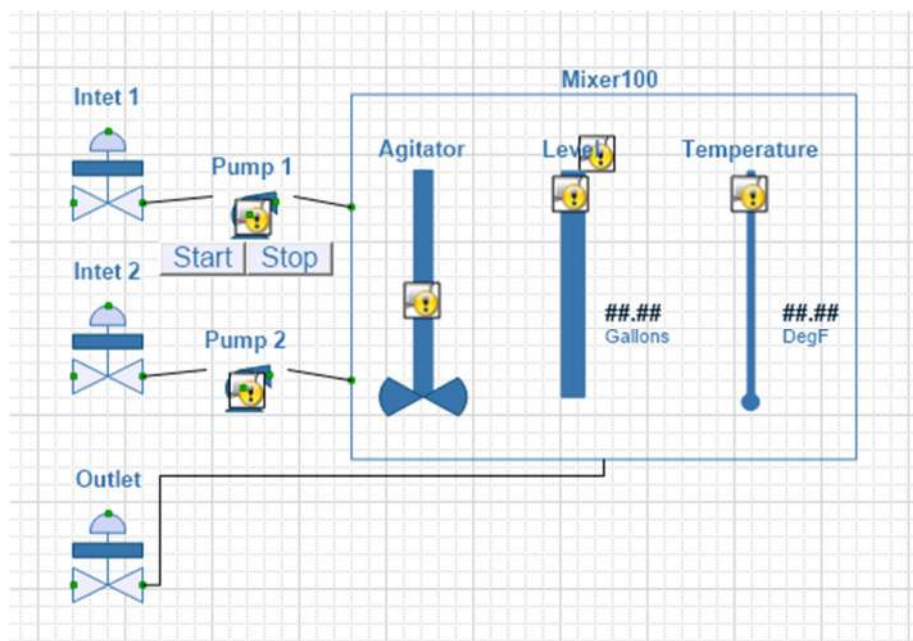
45. Нажмите кнопку **Embed Graphic**.

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

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

48. Нажмите **ОК**.

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 **ОК**.
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 **ОК**, 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:

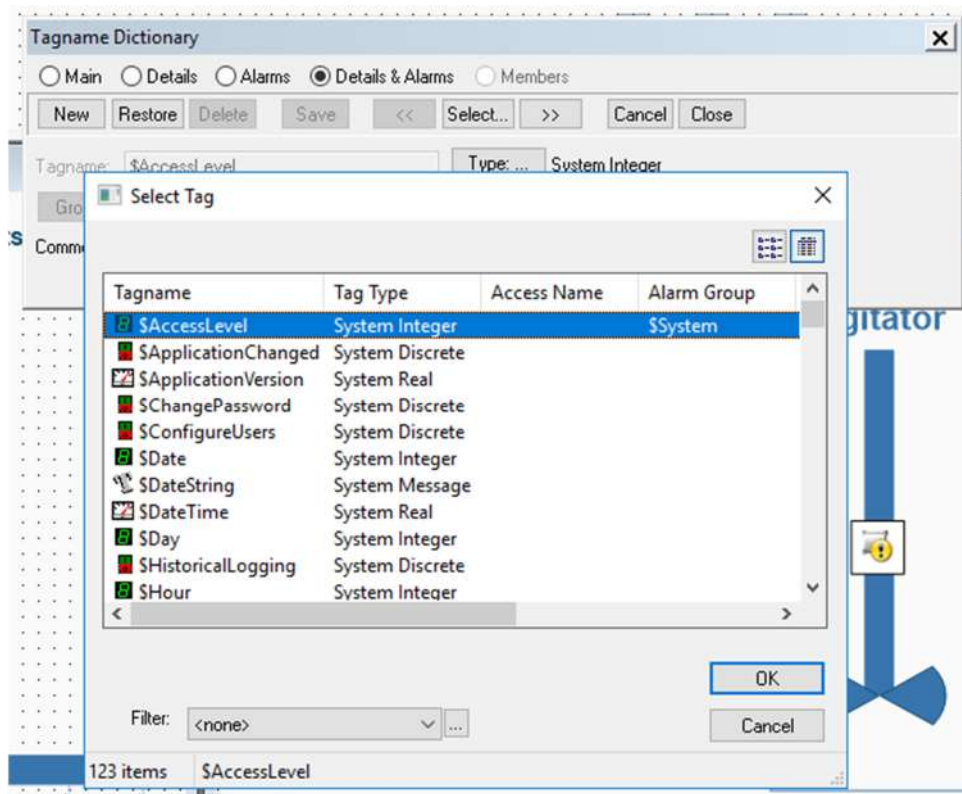
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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.

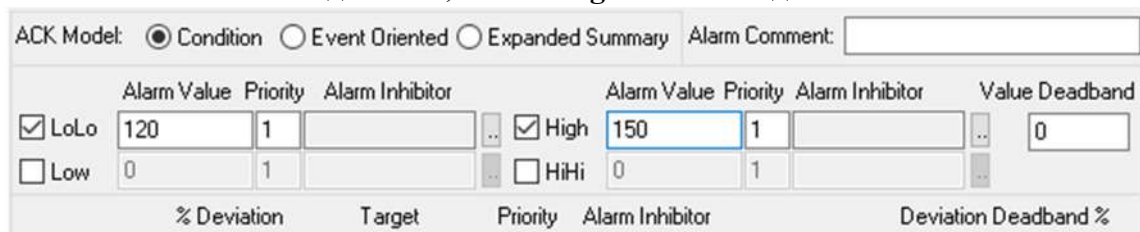
Настройка уведомлений для миксера

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.



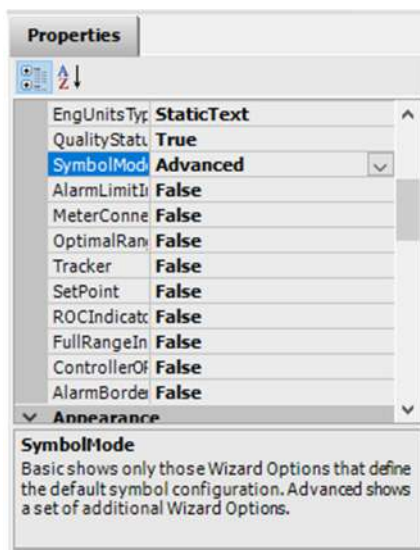
7. Нажмите **Save**.
8. Повторите предыдущие шаги для следующих тегов и добавьте такие же пределы:

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

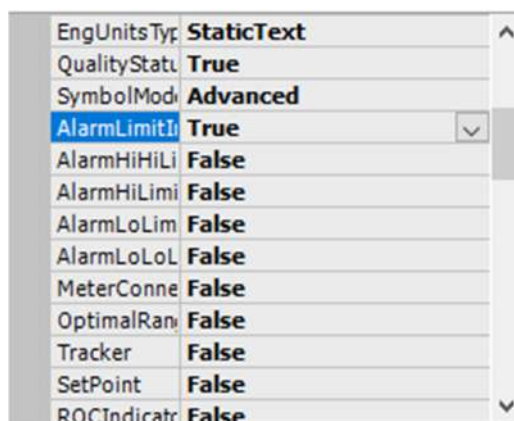
9. Нажмите **Close**, чтобы сохранить и закрыть окно **Tagname Dictionary**.

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**.

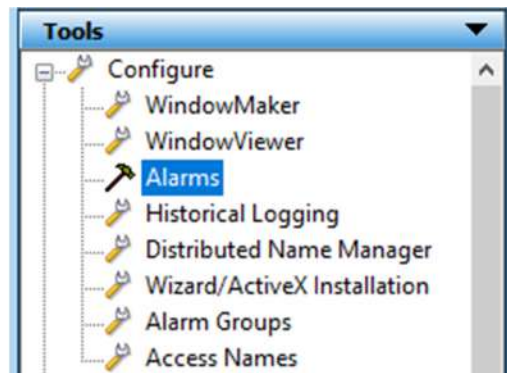
Тест в режиме **Runtime**

18. Нажмите **Runtime**.

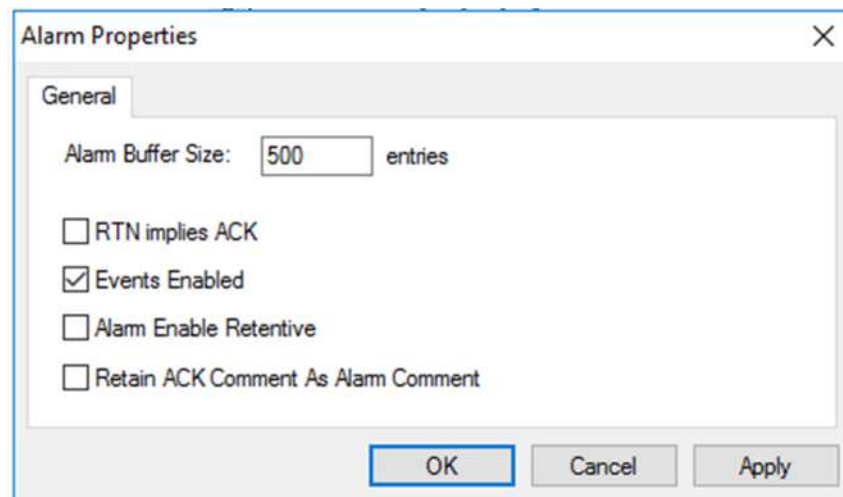
19. Убедитесь, что появилась граница уведомления, что достигнуты пределы.
20. Нажмите «**Development!**».

Настройка уведомлений

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



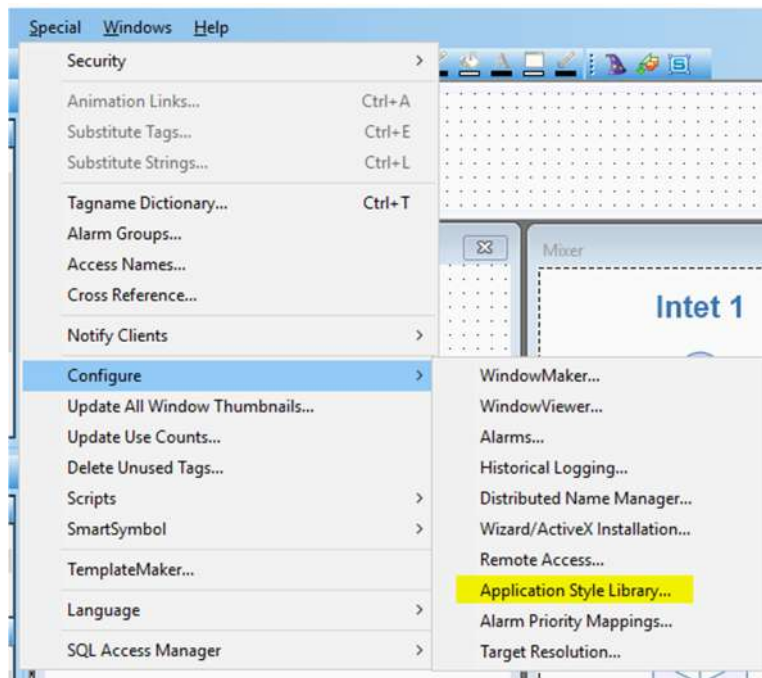
23. В появившемся окне снимите галку с поля **RTN implies ACK**.



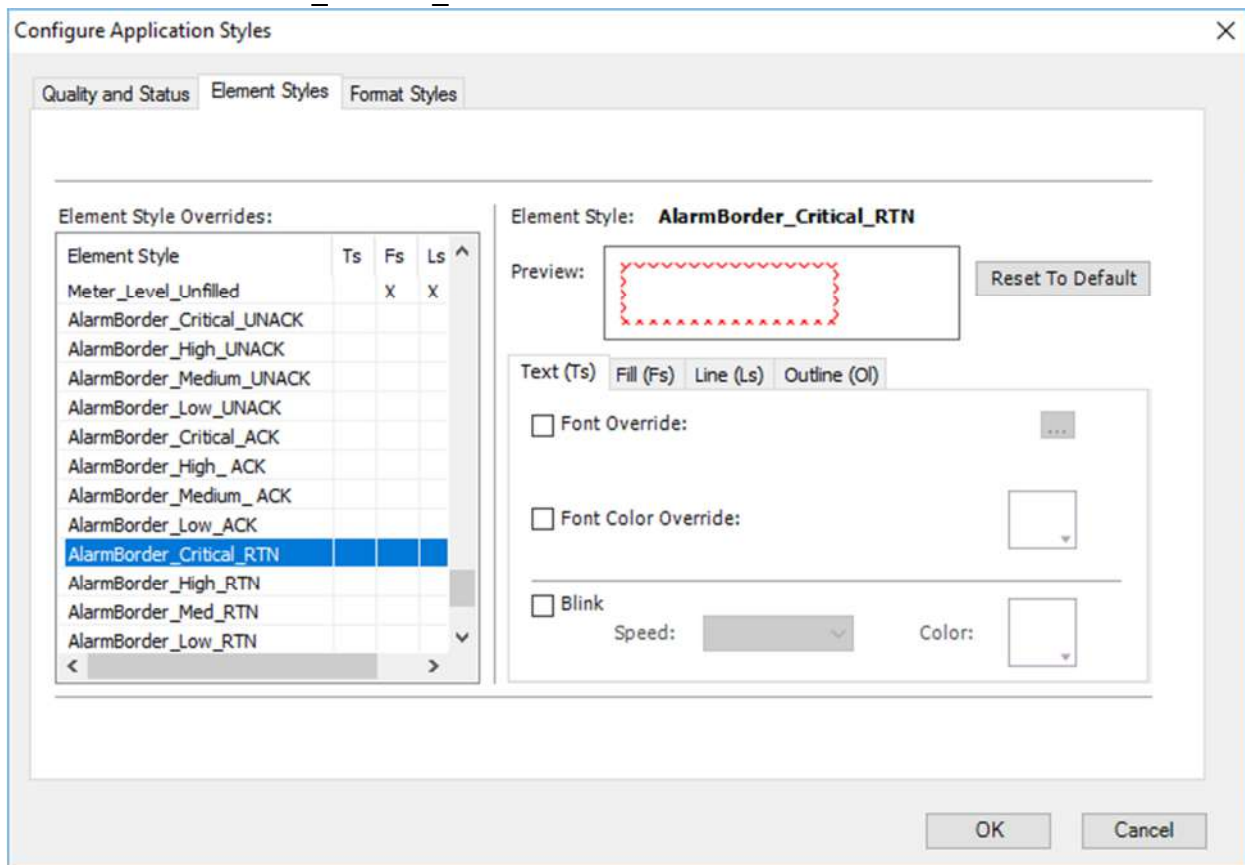
24. Нажмите **OK**.

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!**».

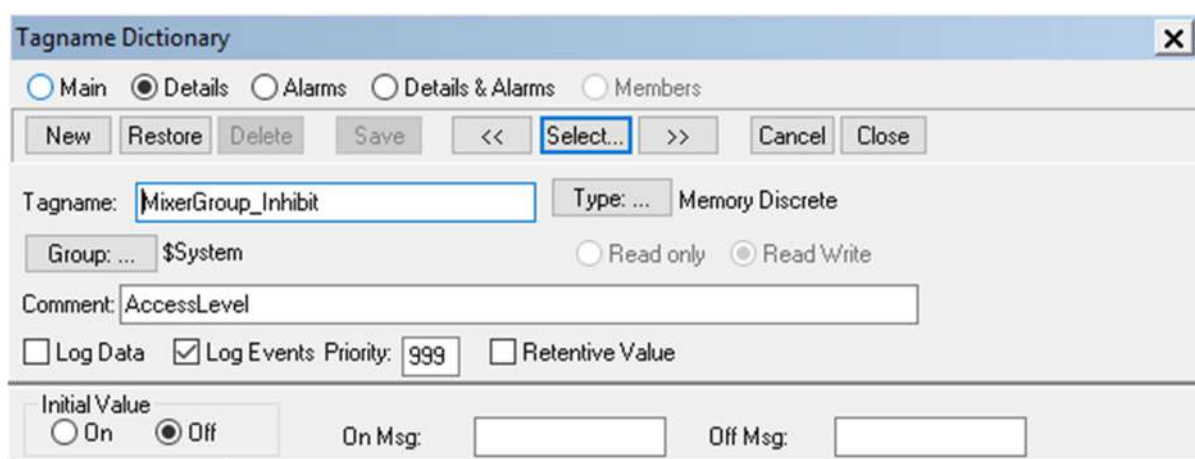
Создание группы уведомлений

32. Закройте окно **WindowViewer**.

33. Создайте новый тег и настройте его следующим образом:

Tagname: MixerGroup_Inhibit

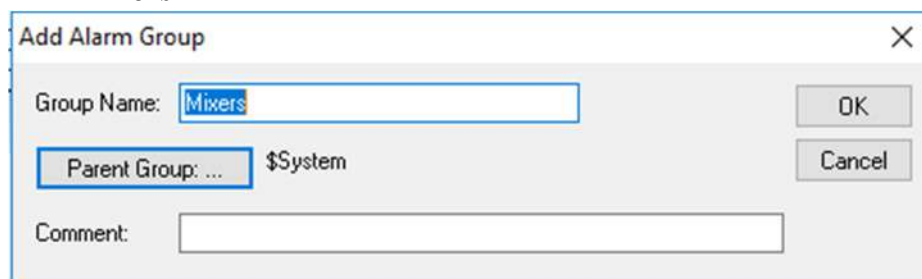
Data type: Memory Discrete



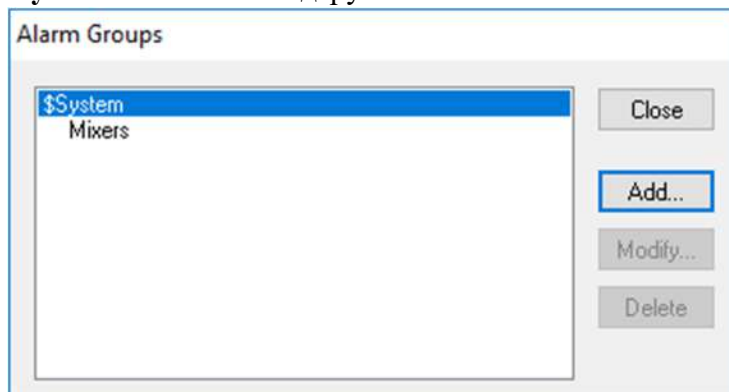
34. В панели **Tools** нажмите дважды на **Alarm Groups**. Появится окно **Alarm Groups**.

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.

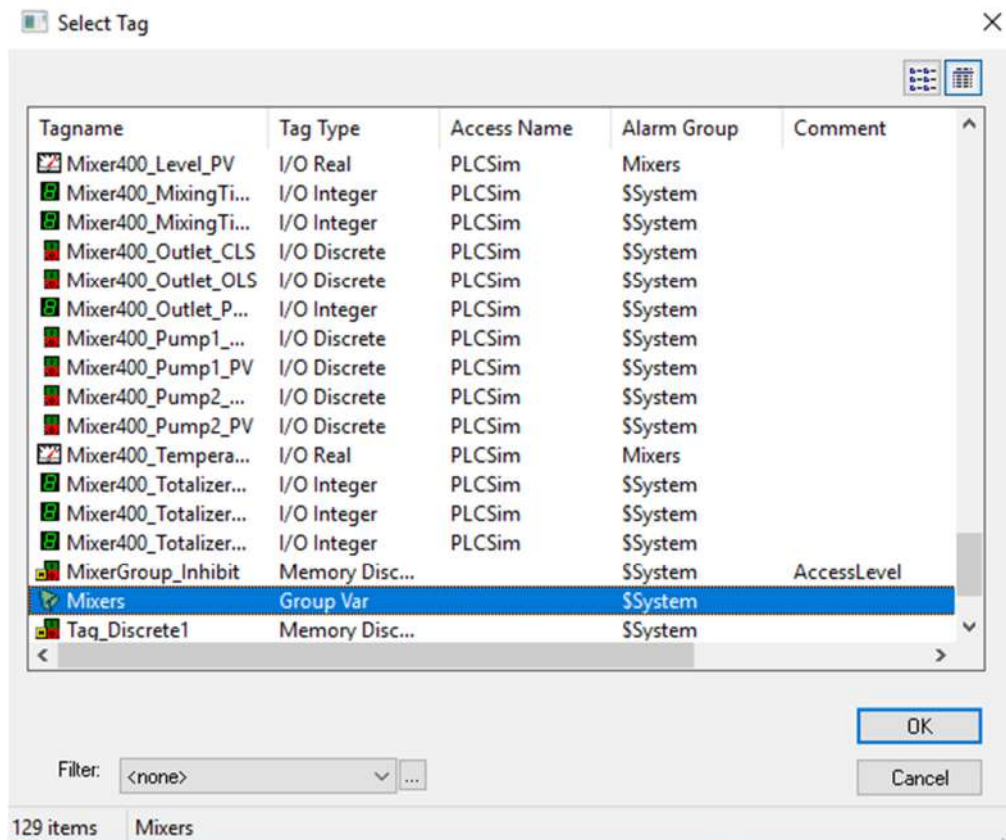


38. Нажмите **Close**. Группа **Mixers** добавлена в тип **Group Var** в **Tagname Dictionary**.

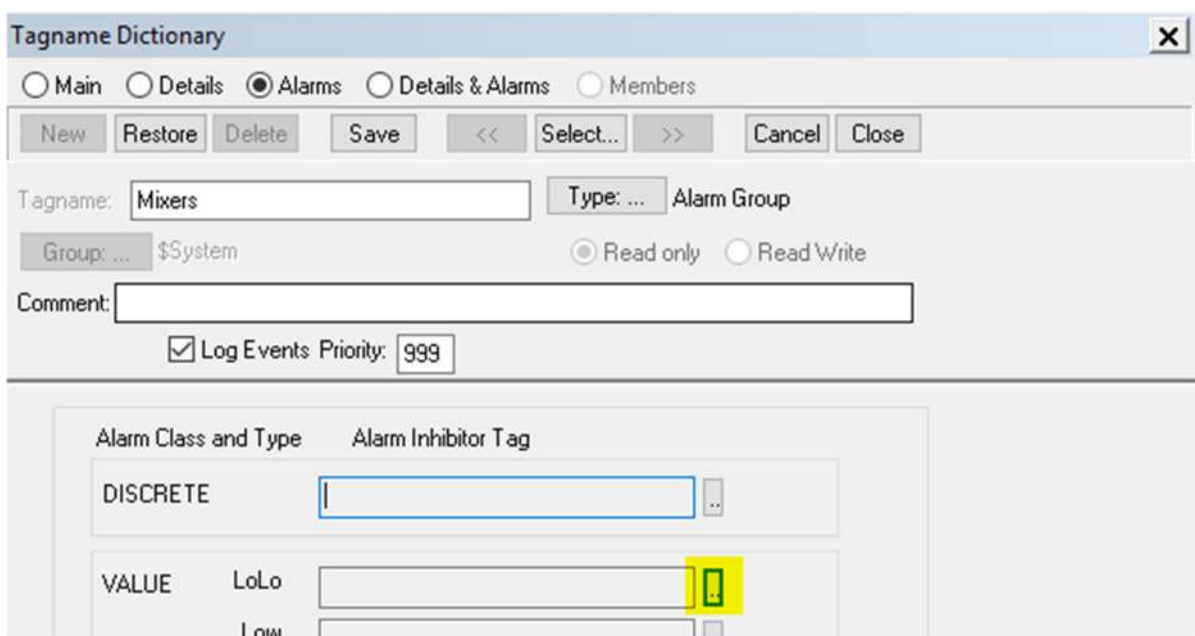
Настройка **Alarm Inhibit** для **Alarm Group**

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

Main
 Details
 Alarms
 Details & Alarms
 Members

Tagname: Type: ... Alarm Group

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

Comment:

Log Events Priority:

Alarm Class and Type **Alarm Inhibitor Tag**

DISCRETE

VALUE

LoLo	<input type="text" value="MixerGroup_Inhibit"/>
Low	<input type="text"/>
High	<input type="text" value="MixerGroup_Inhibit"/>
HiHi	<input type="text"/>

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

Main
 Details
 Alarms
 Details & Alarms
 Members

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
<input checked="" type="checkbox"/> LoLo	<input type="text" value="120"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input checked="" type="checkbox"/> High	<input type="text" value="150"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="0"/>
<input type="checkbox"/> Low	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> HiHi	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>	

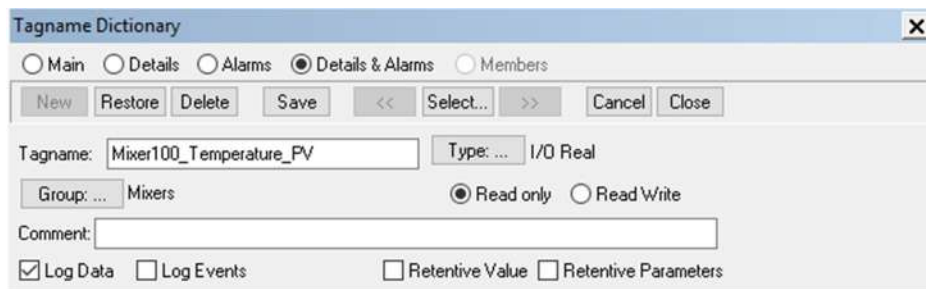
% Deviation Target Priority Alarm Inhibitor Deviation Deadband %

Minor Deviation | Major Deviation |

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

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

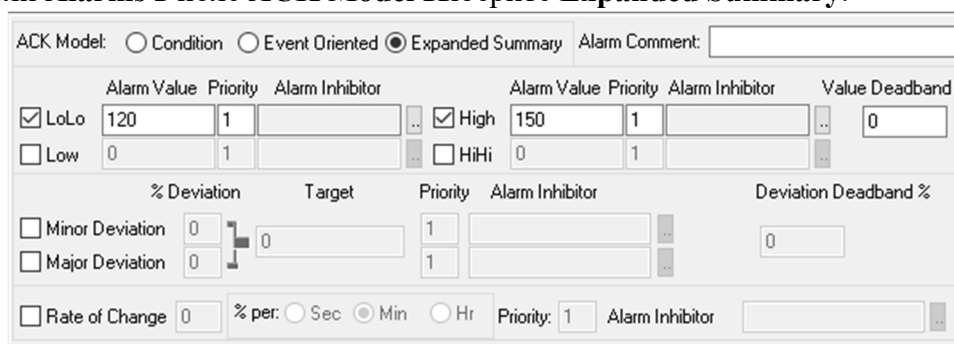
46. Нажмите **Close**. Группа **Mixers** появится у выбранного **Mixer100_Temperature_PV** тега.



Настройка уведомительной модели Alarm Acknowledgment

Далее вы выберите **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

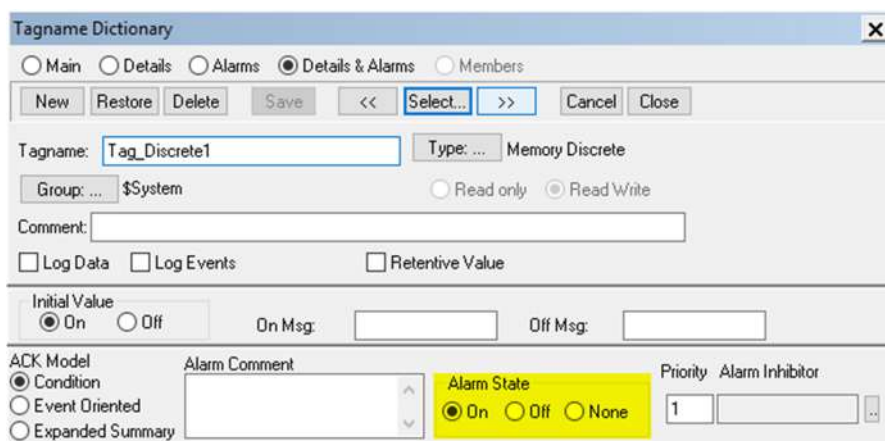
Mixer300_Temperature_PV

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:

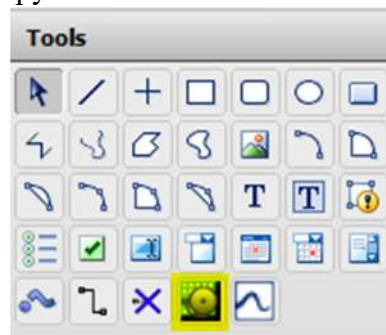
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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.

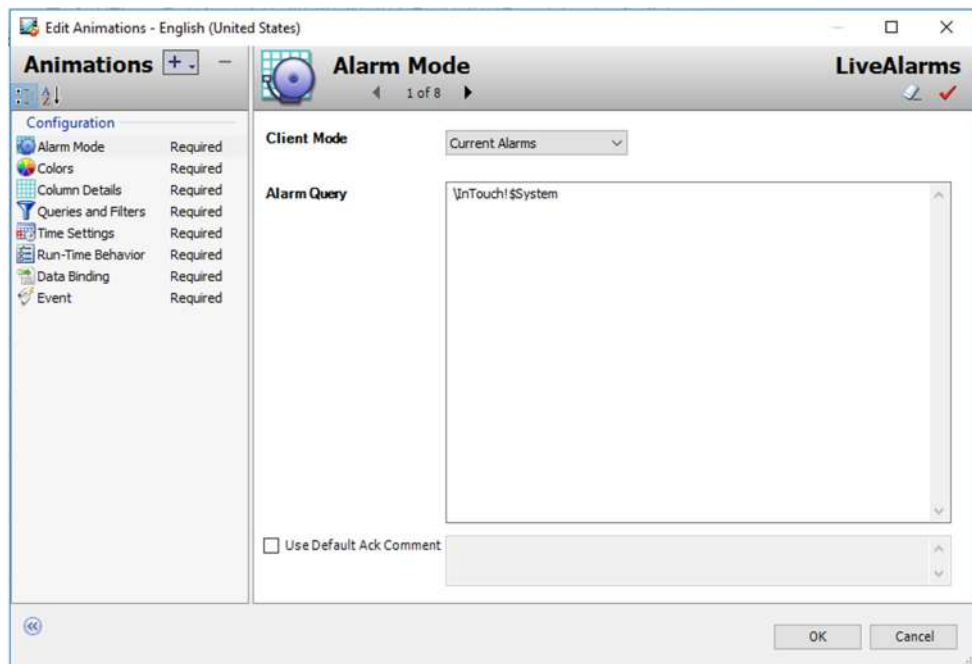
Добавление и настройка клиента уведомлений

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.



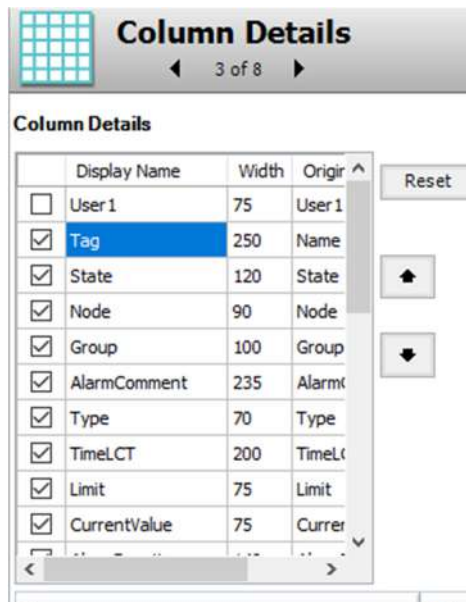
6. В панели **Animations** выберите **Column Details**.
7. В панели **Column Details**, в списке **Column Details** снимите галку с **User1**.



Column Details

	Display Name	Width	Origin
<input type="checkbox"/>	User 1	75	User 1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tag	250	Name
<input checked="" type="checkbox"/>	State	120	State
<input checked="" type="checkbox"/>	Node	90	Node
<input checked="" type="checkbox"/>	Group	100	Group
<input checked="" type="checkbox"/>	AlarmComment	235	AlarmC
<input checked="" type="checkbox"/>	Type	70	Type
<input checked="" type="checkbox"/>	TimeLCT	200	TimeLc
<input checked="" type="checkbox"/>	Limit	75	Limit
<input checked="" type="checkbox"/>	CurrentValue	75	Curren

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**



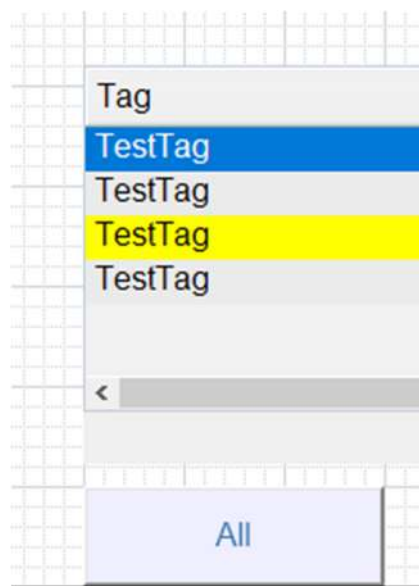
13. Нажмите **OK**. **LiveAlarms** будут выглядеть следующим образом:

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

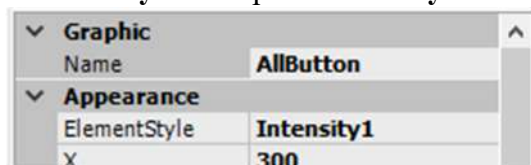
Requery

Добавление кнопок к CurrentAlarms

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



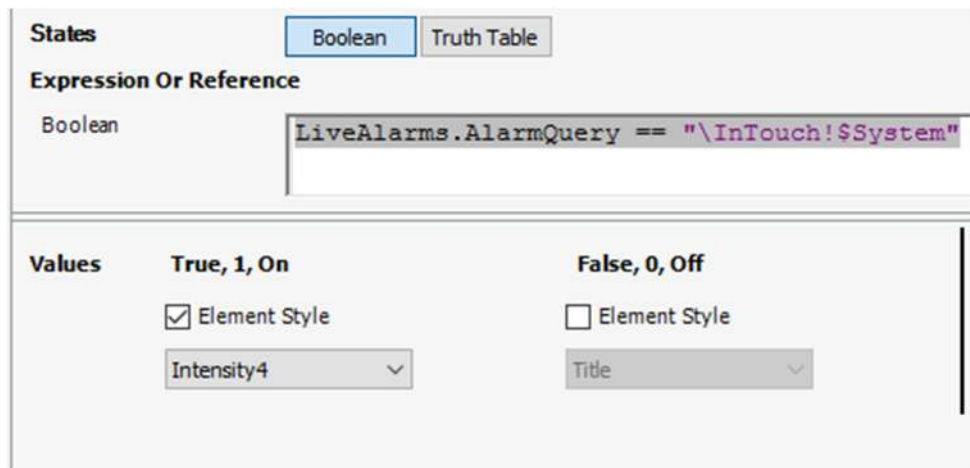
17. В настройках назовите кнопку **AllButton**.
18. В выпадающем списке **Element Style** выберите **Intensity1**.



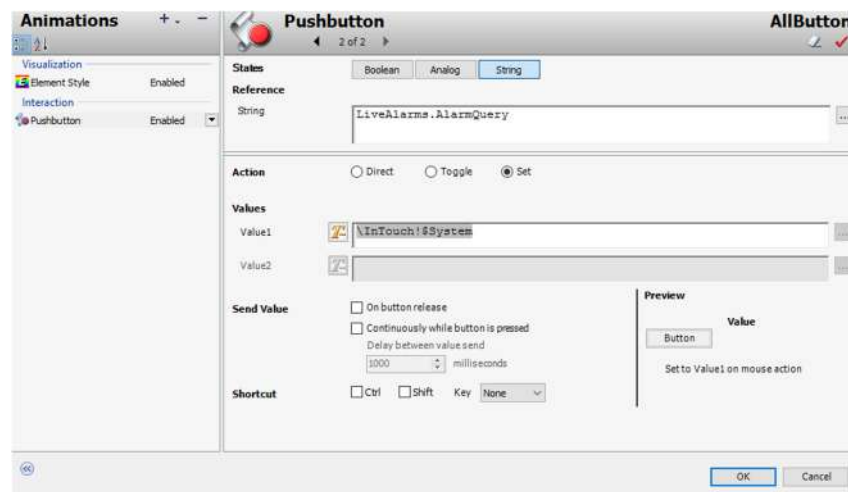
19. Нажмите на кнопку **AllButton** дважды, чтобы добавить анимации.
20. В открывшемся окне **Edit Animations** добавьте анимацию **Element Style**.
21. В панели **Element Style** выберите **Boolean**.
22. В панели **Boolean** введите **LiveAlarms.AlarmQuery == "\InTouch!\$System"**

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**.



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**.



30. Нажмите **ОК**.
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**.

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

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

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**

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**.

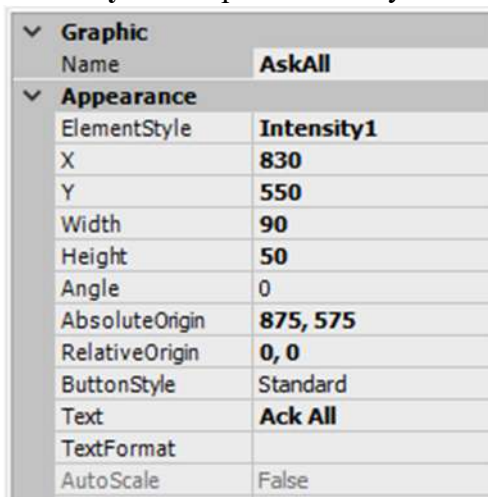
Далее вы создадите новую кнопку, а не копию уже существующей кнопки, чтобы не удалять анимации, унаследованные от оригинала.

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**.

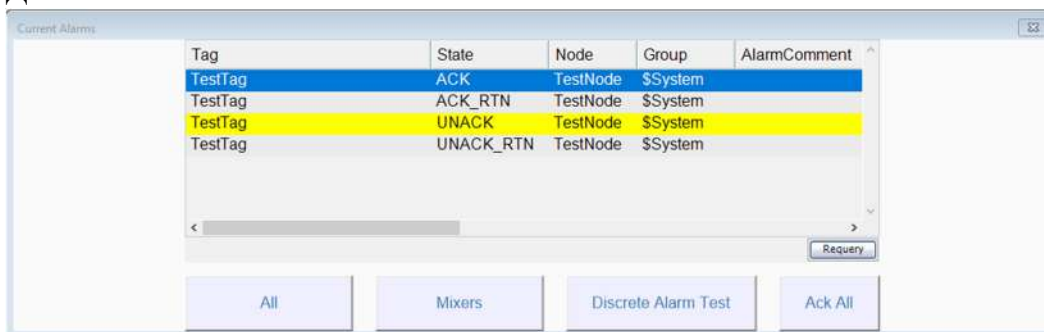
58. В поле **Message to User** введите фразу «**Are you sure you want to acknowledge ALL alarms?**». В области **Prompt**, в поле **True Message** введите **Yes**, в поле **False Message** введите **No**.

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

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:

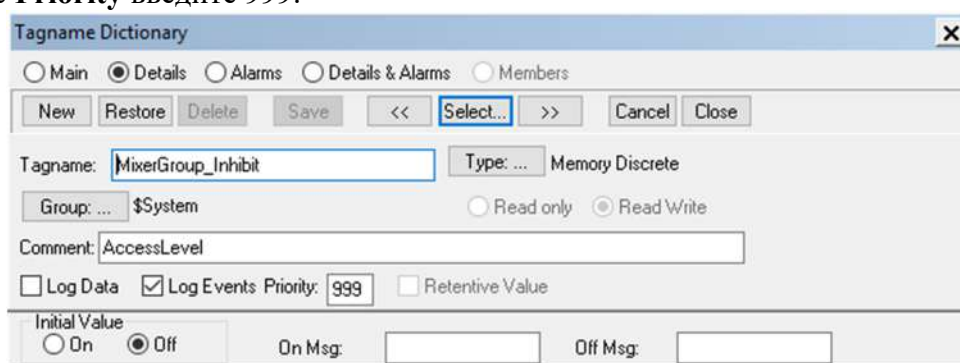
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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.

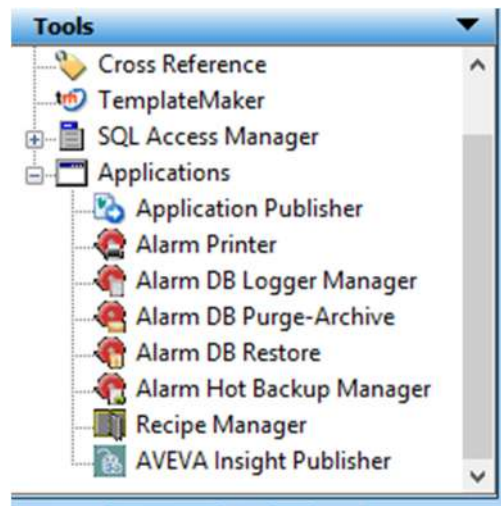


6. Нажмите **Close**.
7. Нажмите **Runtime**. Это запустит генерацию уведомлений необходимых для продолжения данной лабораторной.
8. Нажмите «**Development!**».

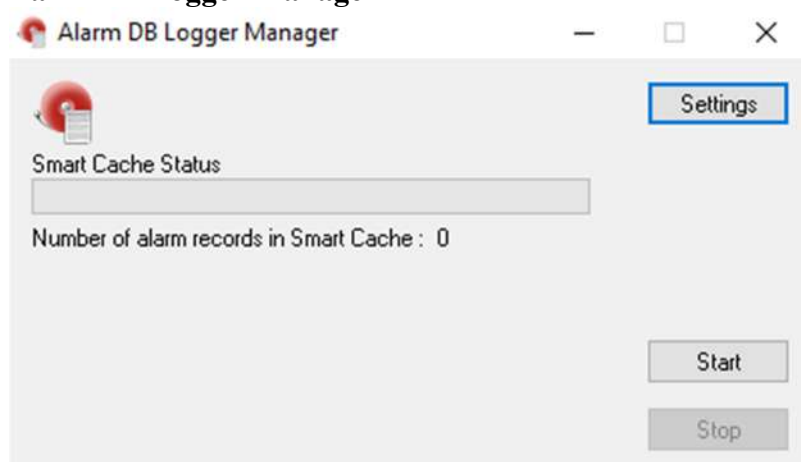
Настройка и запуск Alarm DB Logger

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

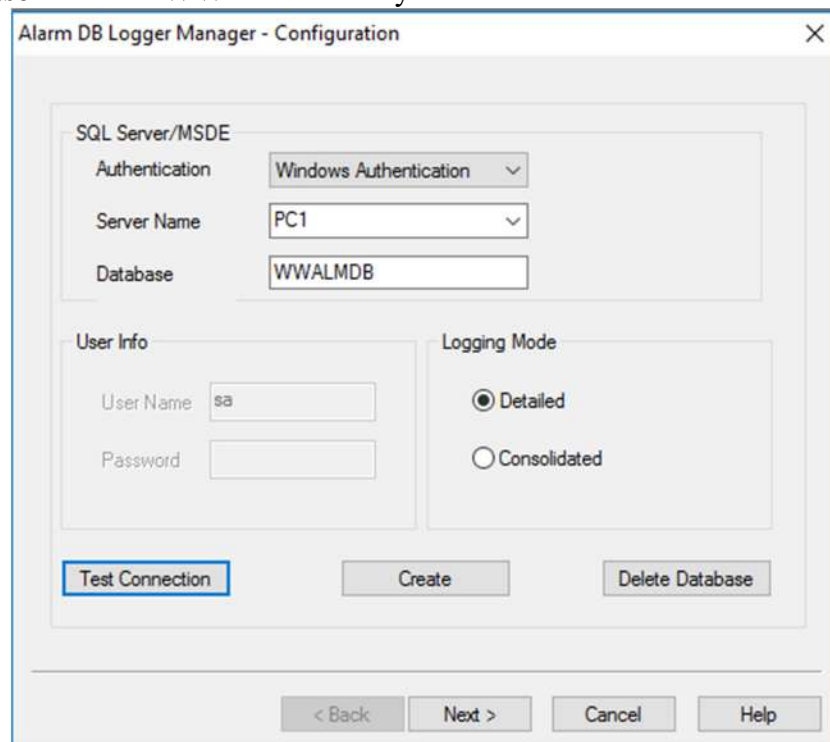
9. В панели **Tools** раскройте **Applications** и нажмите дважды на **Alarm DB Logger Manager**.



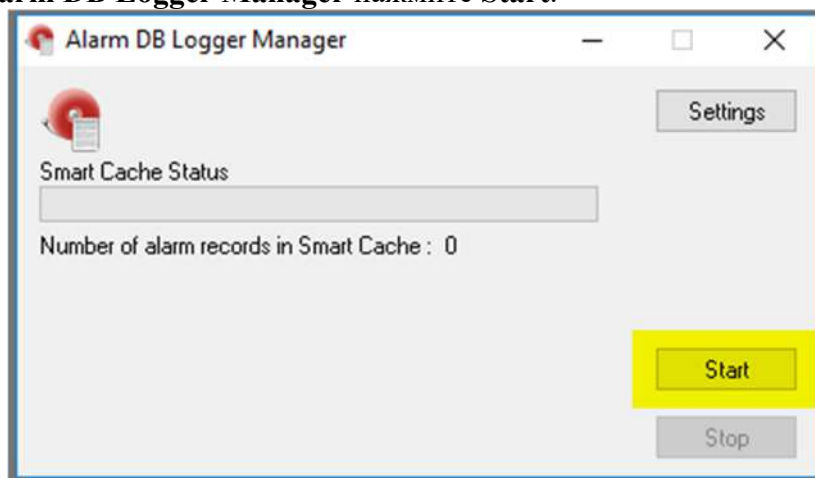
Появится окно **Alarm DB Logger Manager**.



10. Нажмите **Settings**. Откроется окно настроек.
11. В области **SQL Server/MSDE**, в выпадающем списке **Authentication** убедитесь, что выбран **Windows 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.

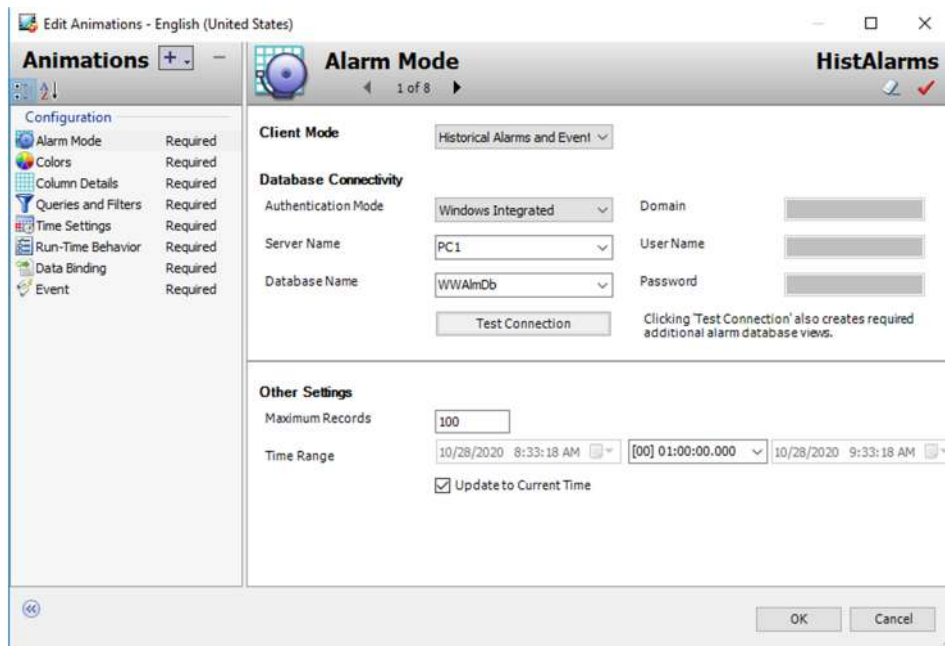
20. Закройте **Alarm DB Logger Manager**.

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.

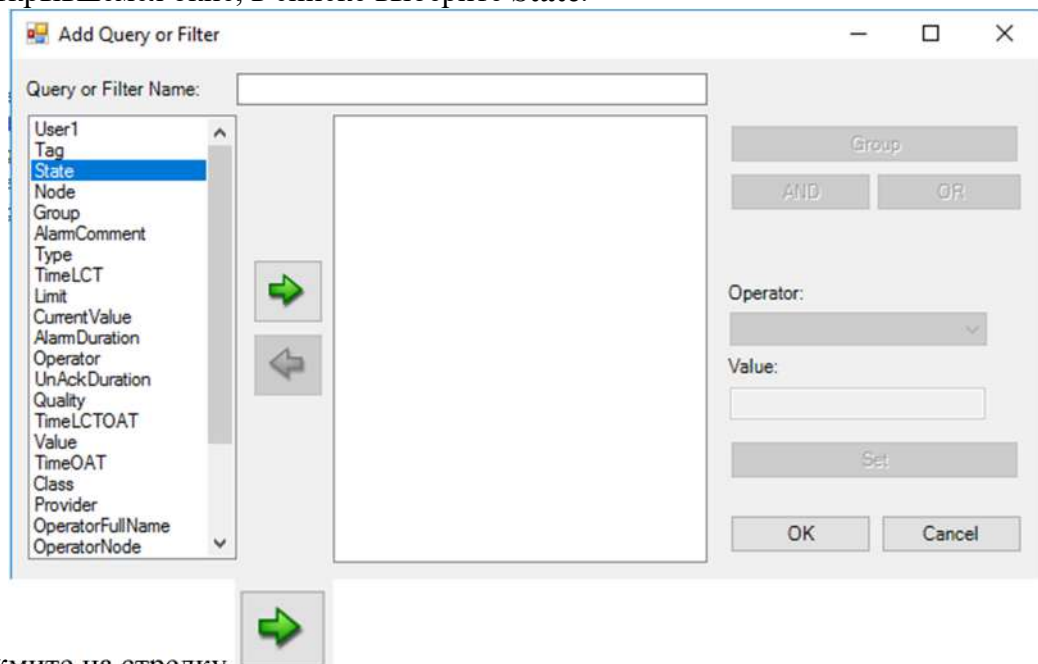
21. В панели **Archestra Graphic Toolbox, Training**, нажмите правой кнопкой мыши на **CurrentAlarms** и нажмите **Duplicate**. Создание копии может занять некоторое время.
22. Назовите новый символ **HistoricalAlarmsEvents**.
23. Откройте **HistoricalAlarmsEvents** для редактирования.
24. На изображении 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**.



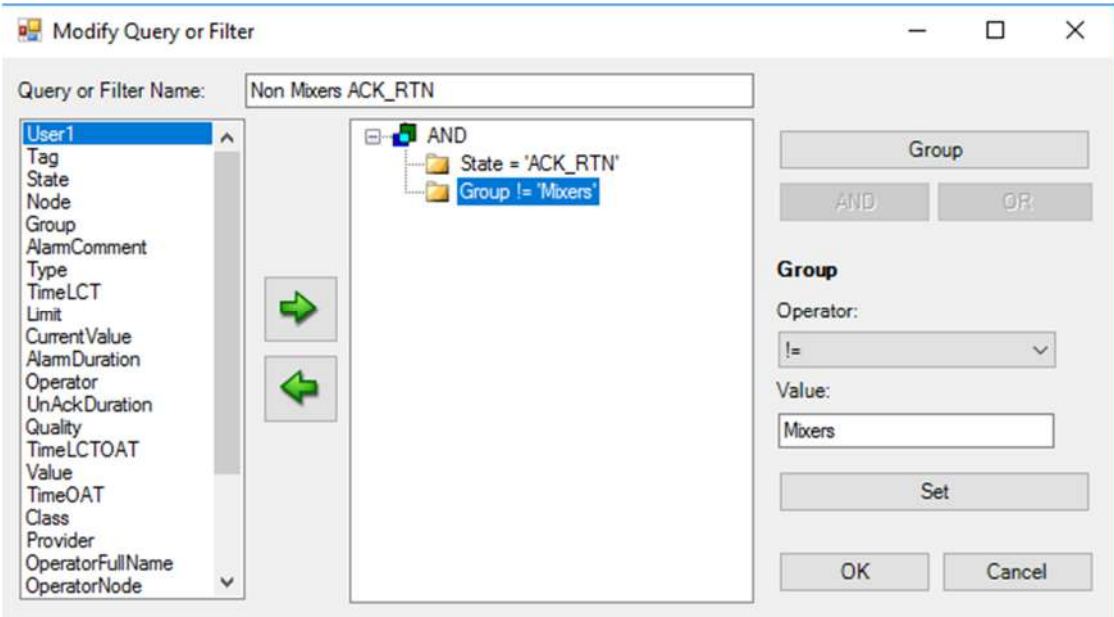
35. Нажмите на стрелку .
36. **State** добавит в список и откроются дополнительные настройки.
37. В панели **State** в поле **Operator** убедитесь, что выбрано «**=**».
38. В поле **Value** выберите **ACK_RTN**.
39. Нажмите **Set**. Вы увидите изменение в центральной области окна.



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

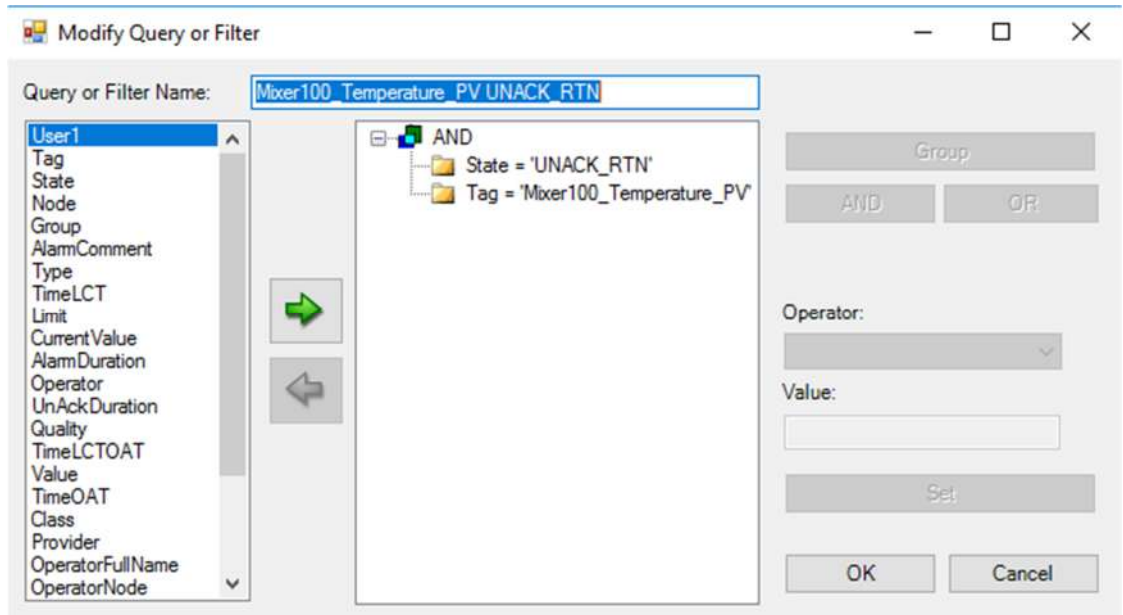
49. Нажмите **Set**.

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

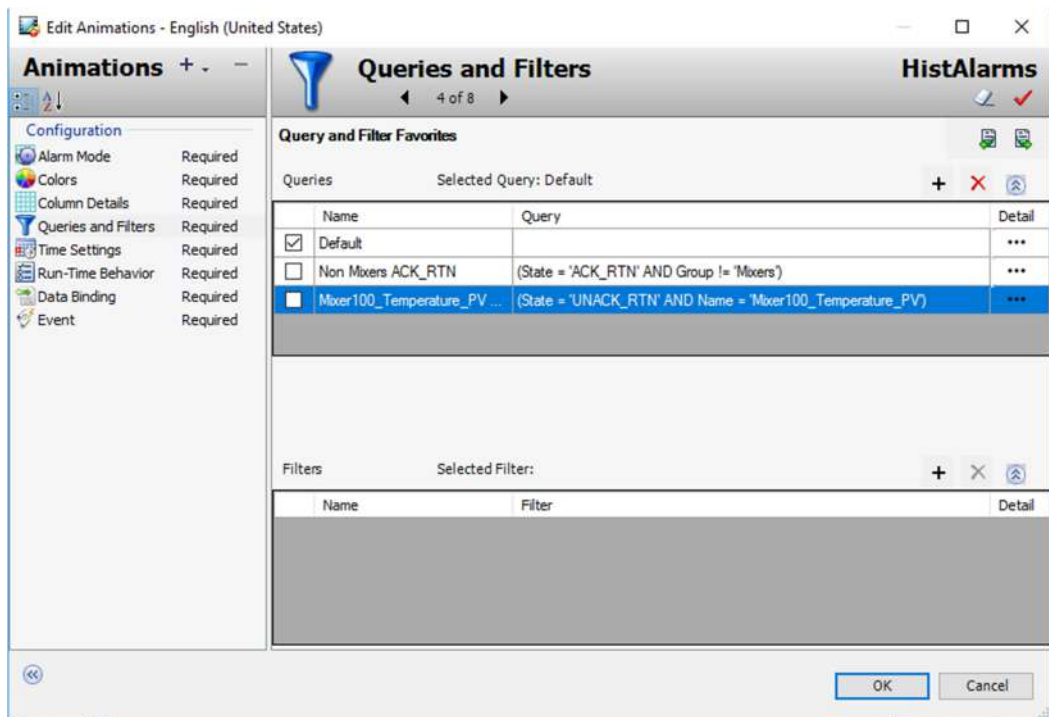
Operator: =

Value: Mixer100_Temperature_PV

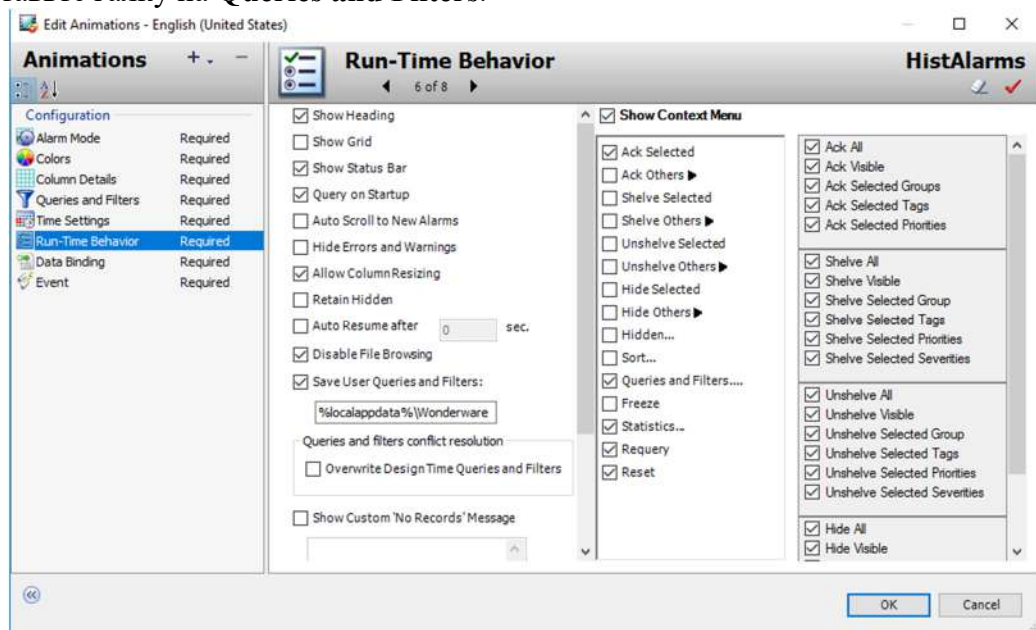
51. Нажмите **Set**.



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 **HistoricalAlarmsEvents**.

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**.

Tag	State	Node	Group	AlarmComment	Type	TimeLCT	Limit
TestTag	ACK	TestNode	\$System		LoLo	10/29/2020 8:22:05 AM	123
TestTag	ACK_RTN	TestNode	\$System		Lo	10/29/2020 8:22:05 AM	123
TestTag	UNACK	TestNode	\$System		HiHi	10/29/2020 8:22:05 AM	123
TestTag	UNACK_RTN	TestNode	\$System		Hi	10/29/2020 8:22:05 AM	123
TestTag		TestNode	\$System		System	10/29/2020 8:22:05 AM	0

Проверка того, что вы создали

Далее вы воспользуетесь созданным вами окном **Historical Alarms and Events** для отображения результатов запросов и фильтров описанным ранее в лабораторной. Далее вы воспользуетесь текущим **alarm client** и **Tag Viewer** для генерации записей, по которым будут строиться запросы.

63. Нажмите **Runtime**.

В окне **Historical Alarms and Events** в списке уведомления отмечены красным и синим цветом, а события - коричневым.

64. В окне **Menu** нажмите кнопку **Alarm**.

65. Откройте **Tag Viewer**, загрузите **My Watch List** и поставьте **MixerGroup_Inhibit** значение **True**.

66. В окне **Current Alarms** нажмите **Tag_Discrete1** и выберите его.

67. Правой кнопкой мыши нажмите на выбранную строку и выберите **Ack Selected**.

68. Введите комментарий и нажмите **OK**.

69. В окне **Current Alarms** нажмите дважды на **Discrete Alarm Test**.

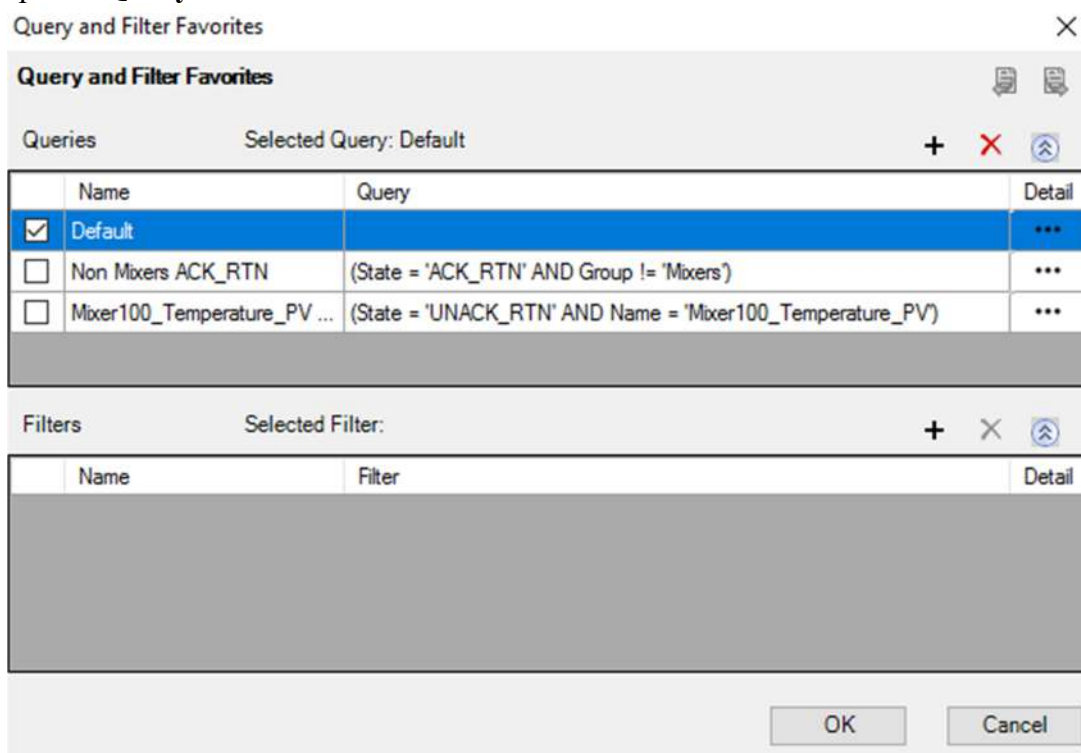
70. Нажмите **Tag_Discrete1** в списке.

71. Нажмите правой кнопкой мыши и выберите **Ack Selected**.

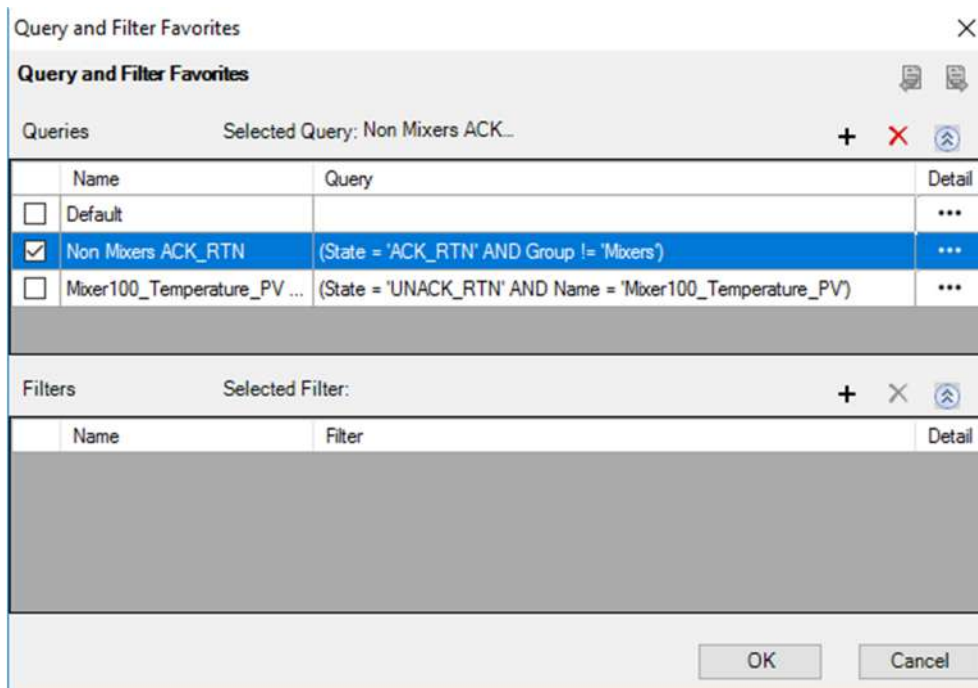
72. Введите комментарий и нажмите **OK**.

73. В окне **Menu** нажмите кнопку **Events**.

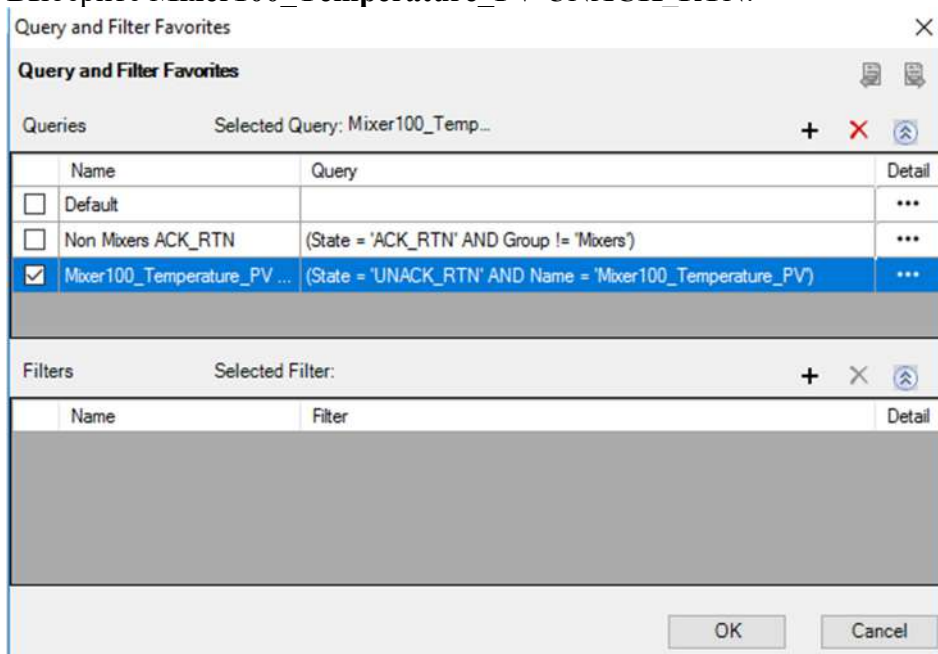
74. В окне **Historical Alarms and Events** нажмите правой кнопкой на **HistoricalAlarmsEvents** символ и выберите **Queries and Filters**. Откроется окно запросов **Query and Filter Favorites**.



75. Поставьте галку на **Non Mixers ACK_RTN**.

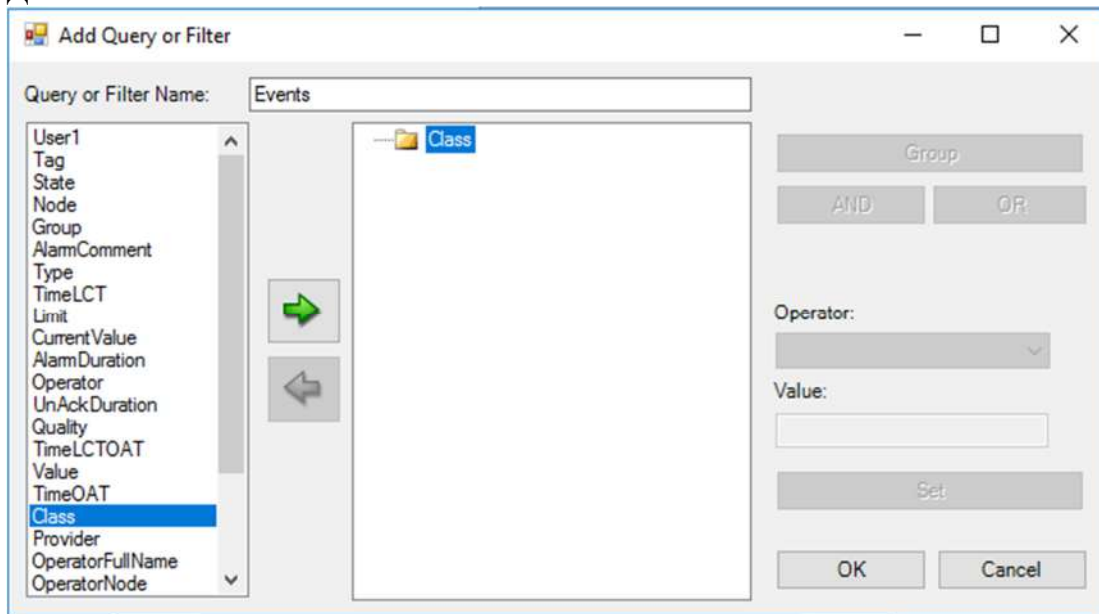


76. Нажмите **OK**. Вы можете увидеть историю изменений **Tag_Discrete1**.
77. В окне **Tag Viewer** измените значение **MixerGroup_Inhibit** на **False** и закройте **Tag Viewer**.
78. В окне **Menu** нажмите **Alarms**.
79. В окне **Current Alarms** нажмите **Ack All** кнопку.
80. Нажмите **Yes** в 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**.



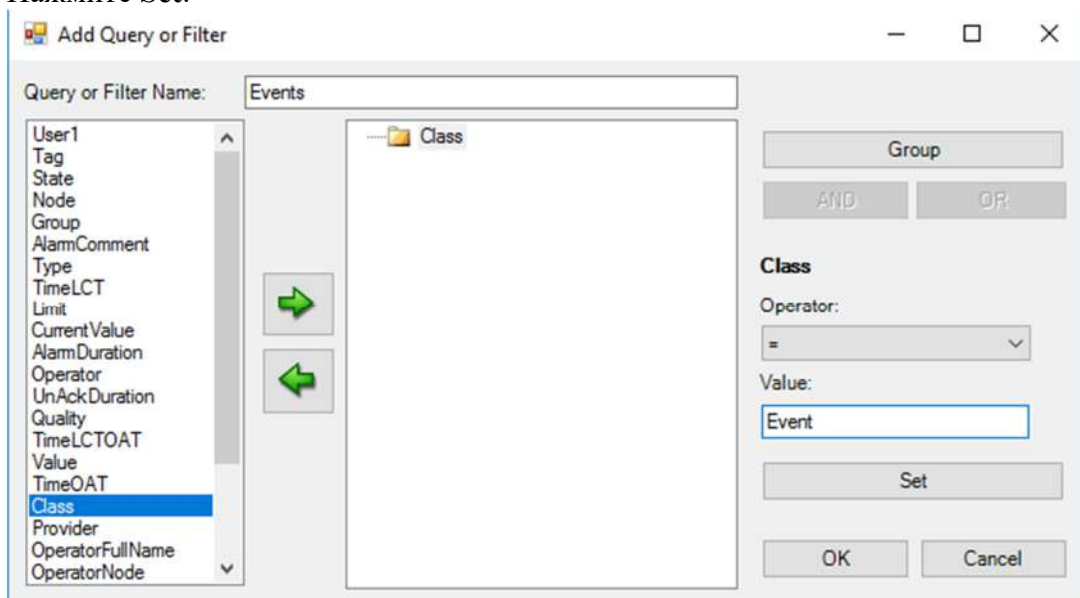
84. Нажмите **OK**. Далее вы добавите фильтр для исторических уведомлений для отображения одних событий.
85. В окне **Historical Alarms and Events** нажмите правой кнопкой на **HistoricalAlarmsEvents** символ и выберите **Queries and Filters**.
86. В открывшемся окне нажмите на кнопку добавления нового 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**.

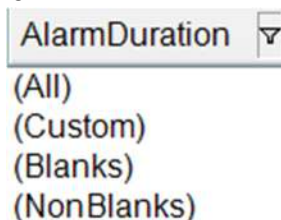
90. Нажмите **Set**.



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.

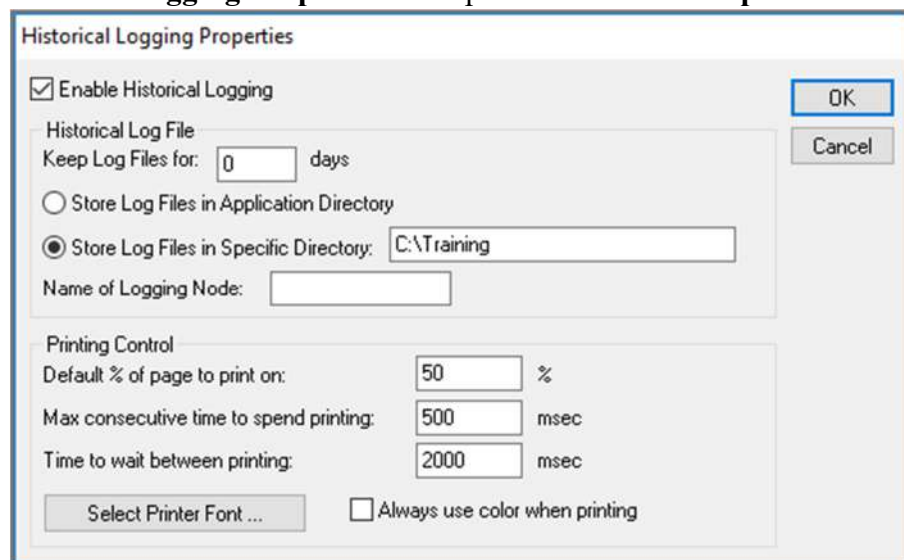
Цели

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**.

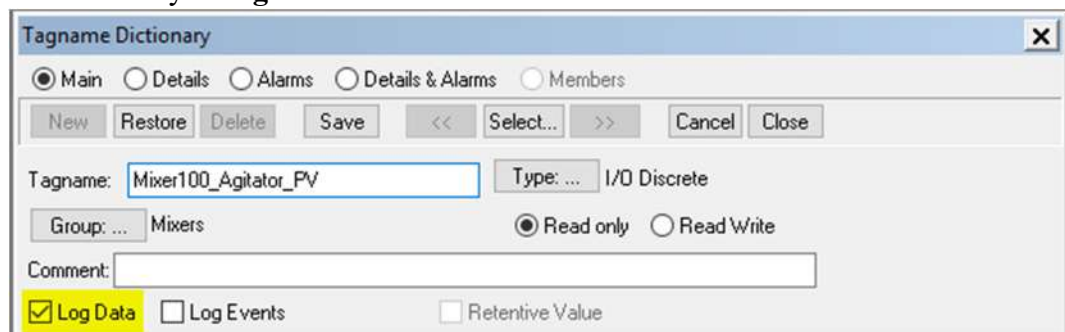


5. Нажмите **OK**.

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**.

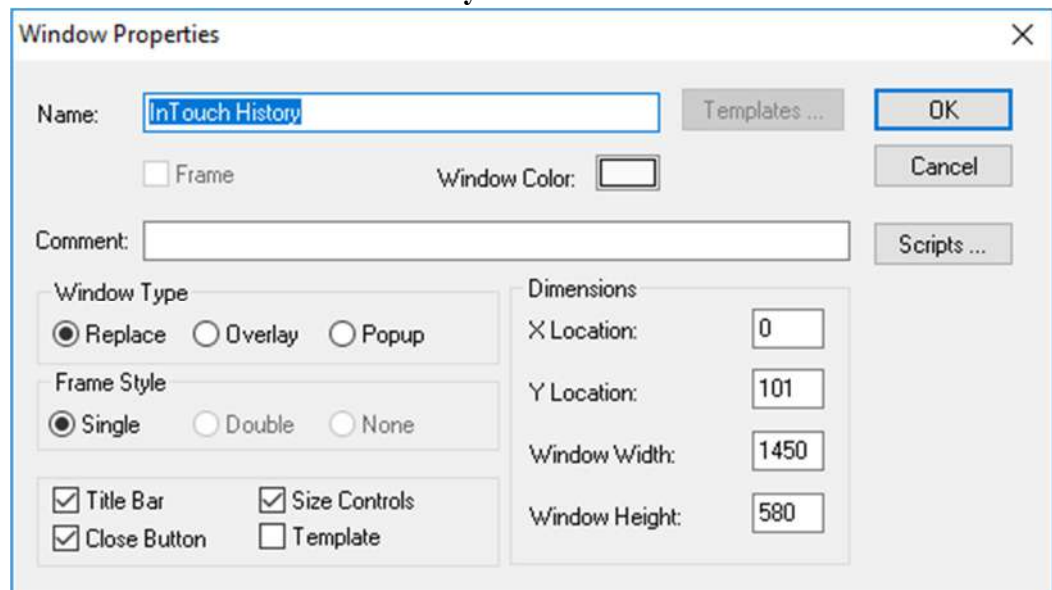


8. Нажмите **Save**.
9. Повторите предыдущие шаги для следующих тегов:
 - **Mixer100_Level_PV**
 - **Mixer100_Temperature_PV**
10. Закройте **Tagname Dictionary**.

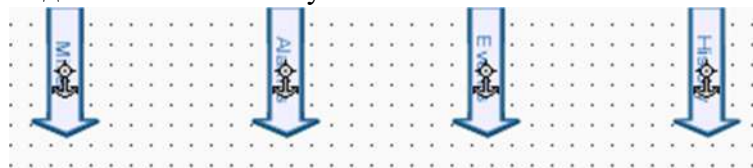
Построение окна с применением **Historical Trend Wizards**

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**.



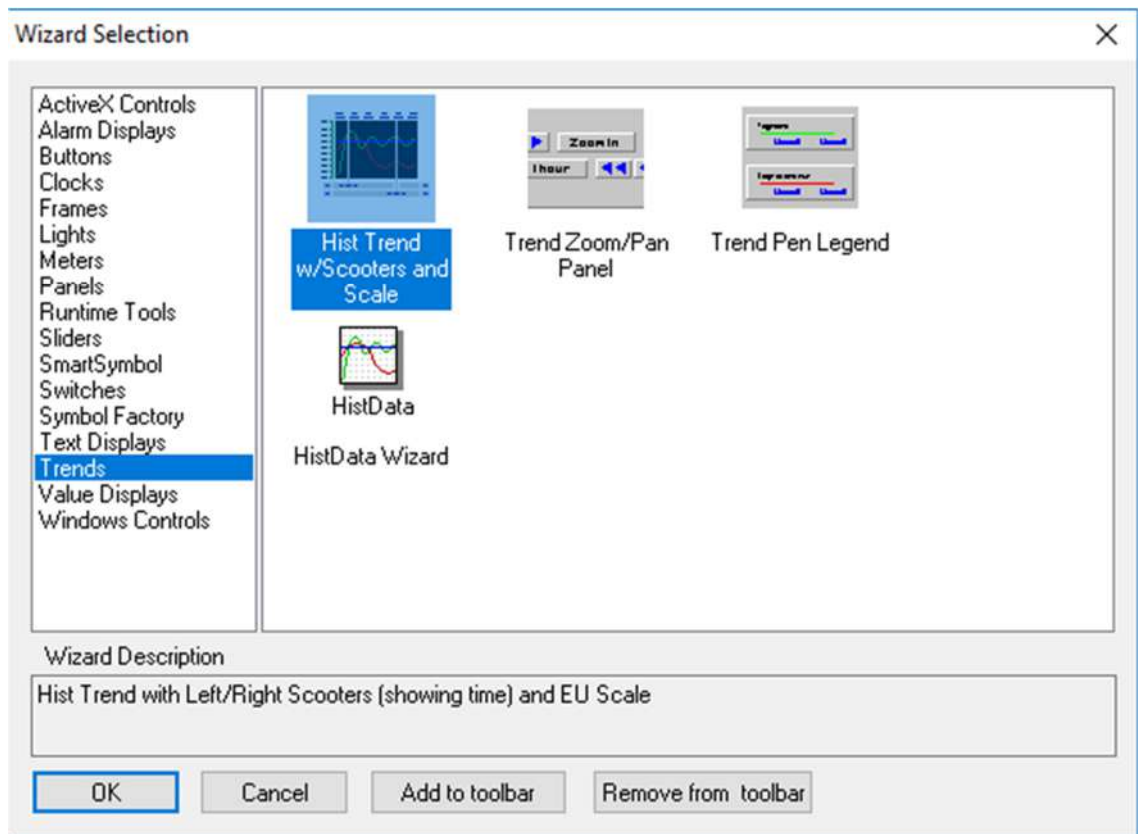
14. Нажмите **OK**.
15. Закройте окно **Mixer**.
16. В окне **Menu** создайте копию кнопки и поменяйте текст на ней на **History**.



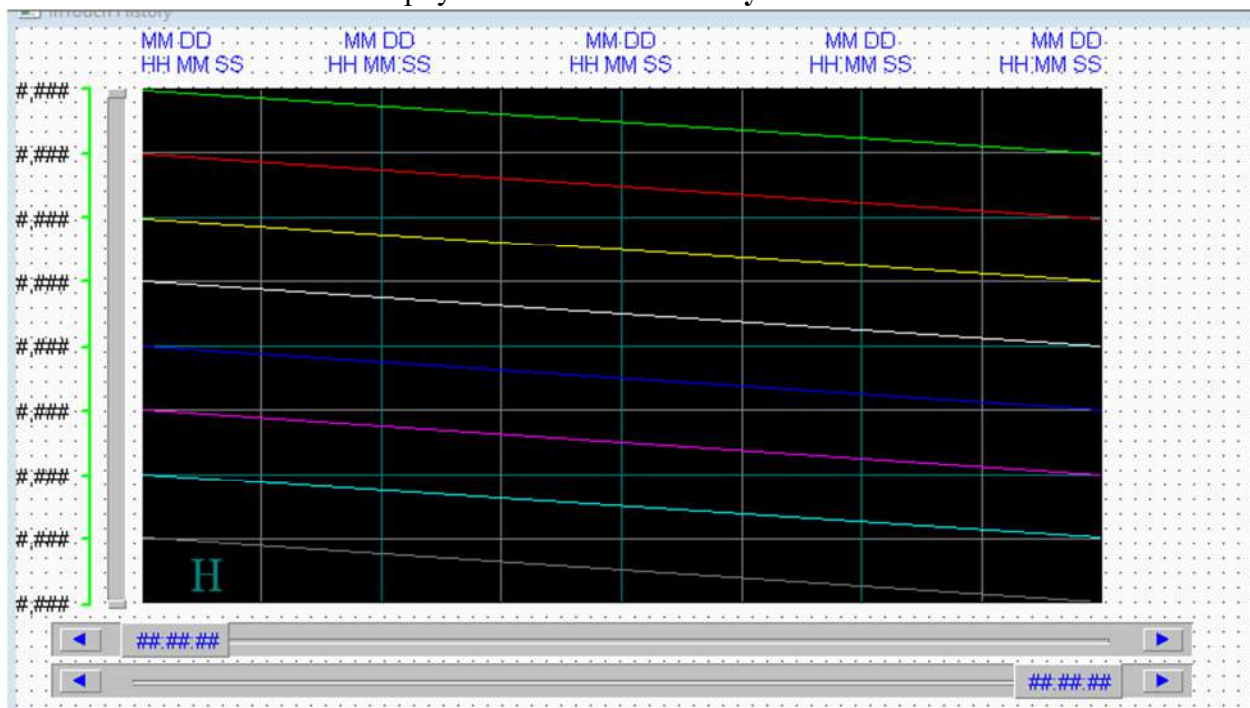
17. Измените ссылку **Show Window** на **InTouch History** в окне анимации.
18. На панели инструментов нажмите на кнопку **Wizards**.



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

2

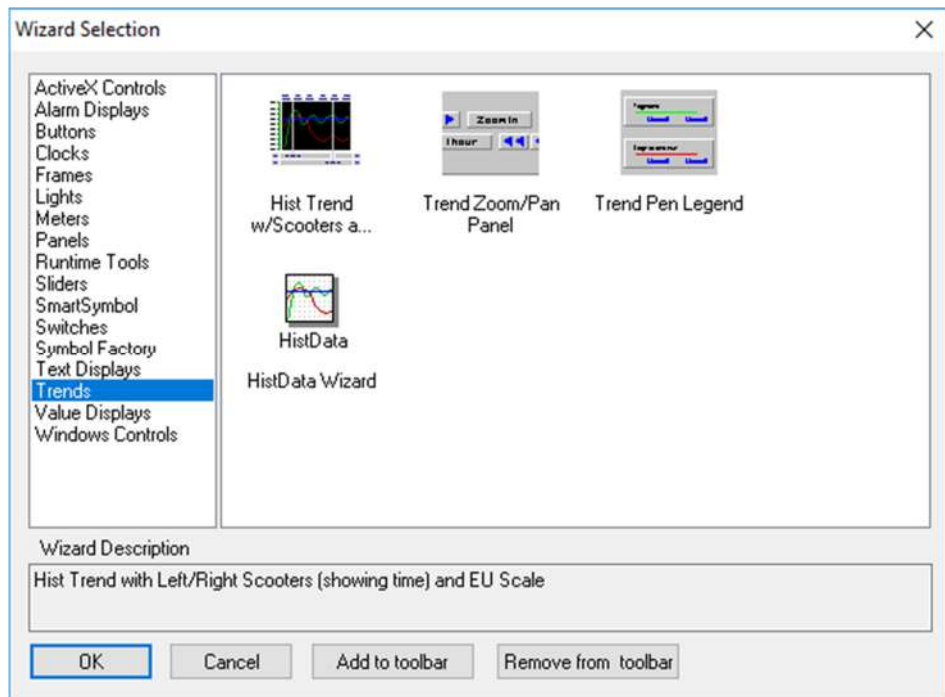
3

30. Нажмите **OK**.

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

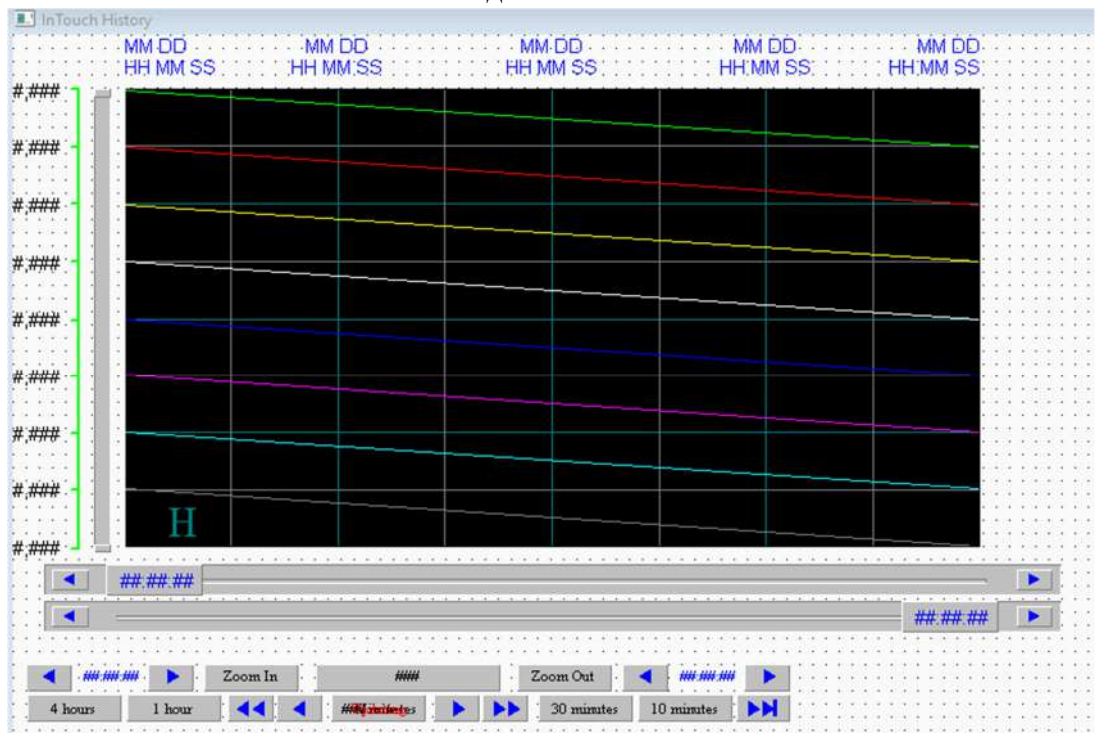
32. Нажмите на кнопку **Wizards**.

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



34. Нажмите **OK**.

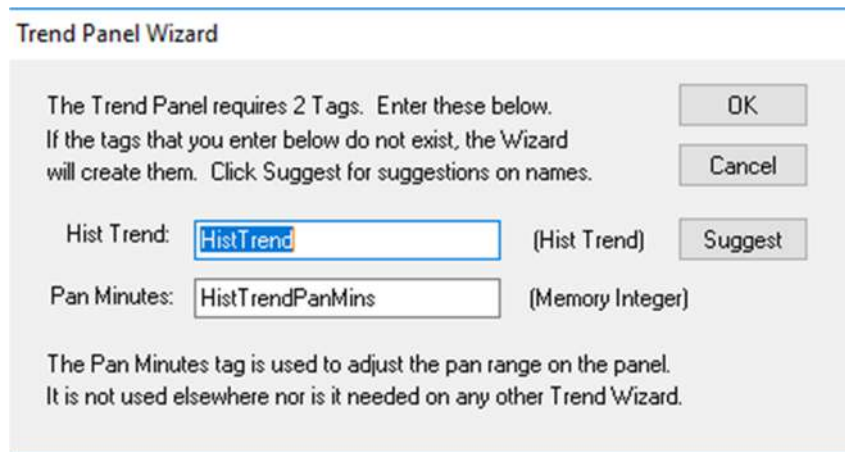
35. Добавьте **Trend Zoom / Pan Panel** под **Hist Trend w/Scooters and Scale**.



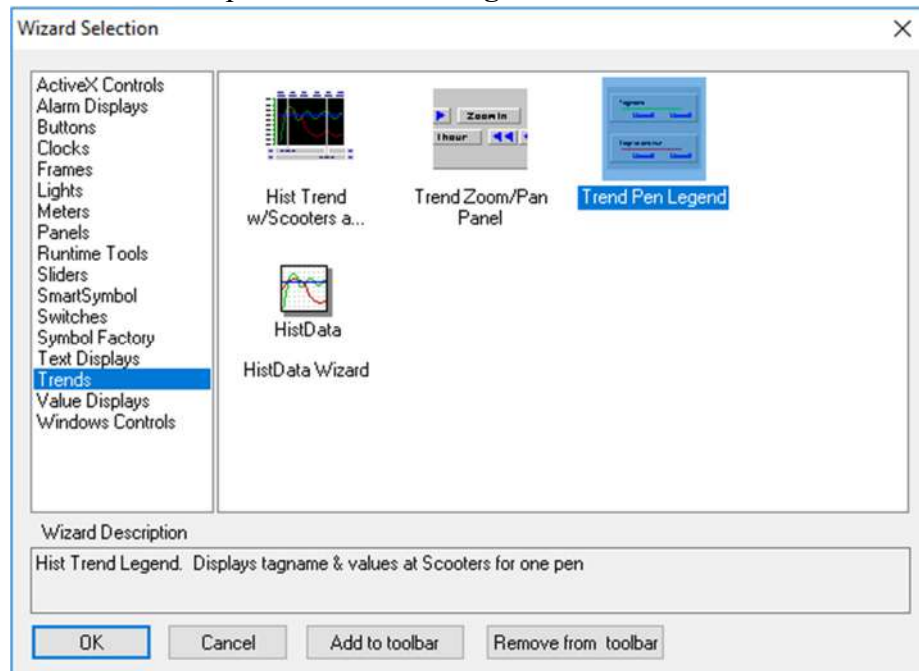
36. Нажмите дважды на **Trend Zoom / Pan Panel**.

37. Нажмите **Suggest**.

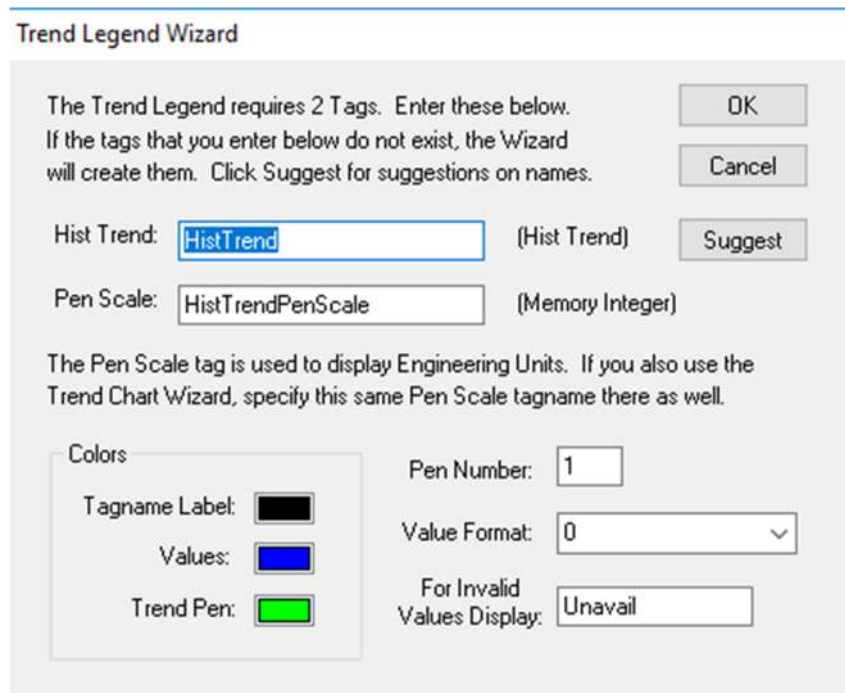
38. Уберите из названий тегов 1.



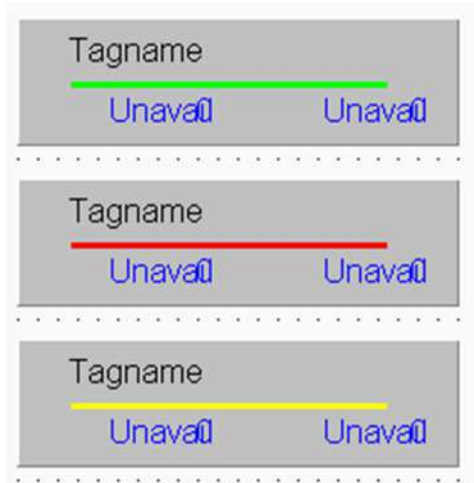
39. Нажмите **ОК**.
40. Расположите элементы таким образом, чтобы они помещались в высоту окна.
41. Нажмите на кнопку **Wizards**.
42. Во вкладке **Trends** выберите **Trend Pen Legend**.



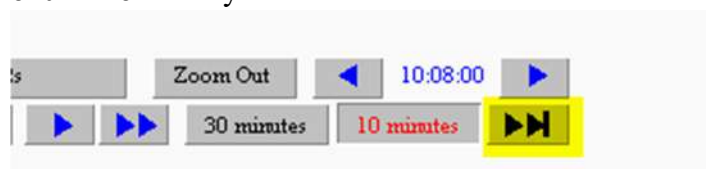
43. Нажмите **ОК**.
44. Поместите **Trend Pen Legend** справа от графика.
45. Нажмите дважды на **Trend Pen Legend**.
46. В окне **Trend Legend Wizard** нажмите **Suggest**.
47. Удалите 1 из названий тегов.



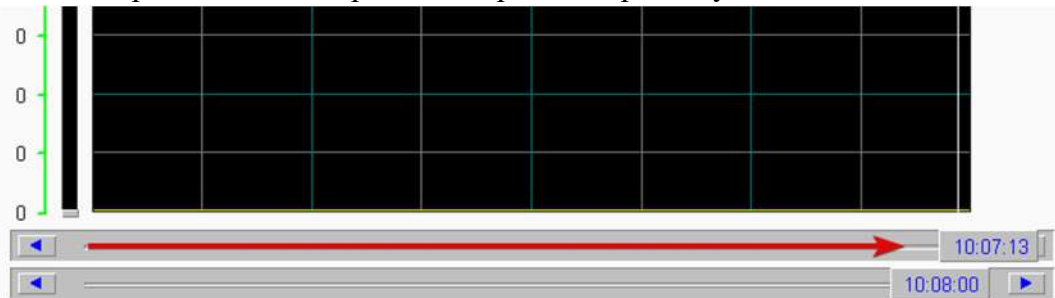
48. Нажмите **OK**.
49. Добавьте на окно еще один элемент **Trend Pen Legend**.
50. Откройте окно **Trend Legend Wizard** для второго элемента.
51. Нажмите **Suggest**.
52. Уберите 1 из названий тегов.
53. В поле **Pen Number** введите 2.
54. Нажмите **OK**.
55. Создайте элемент для **Pen 3**.



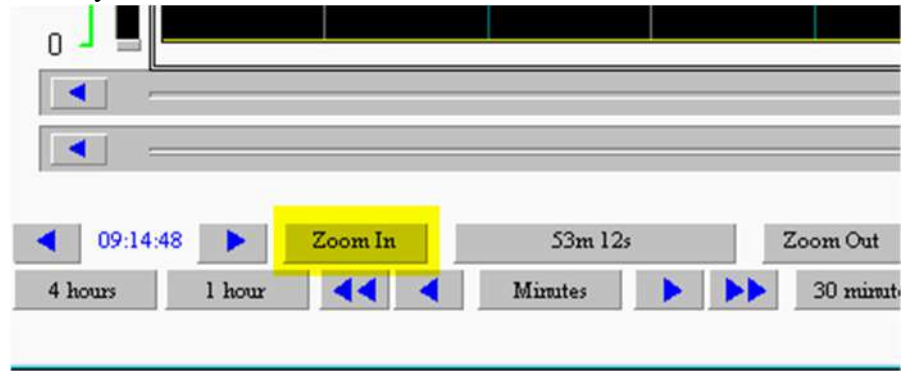
56. Нажмите **Runtime**.
57. Убедитесь, что у вас запущено окно **InTouch History**.
58. Если не запущенно, то в окне **Menu** нажмите **History**.
59. В открытом окне **InTouch History** изображен график изменений тегов. Нажмите **Update To Current Time** кнопку.



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**.

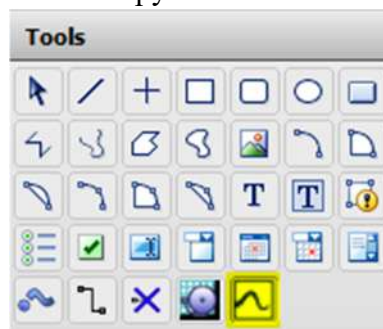
Построение окна Real-Time

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 **Archestra 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.

The screenshot shows the 'Historian' configuration window. The 'InTouch Log History/LGH' section is selected. The 'UNC Path' field is set to 'C:\Training'. Other fields include 'Server Name', 'Domain', 'Authentication Mode' (Windows Integrated), 'User Name', 'Password', 'Connection Timeout in Seconds' (5), 'Query Timeout in Seconds' (120), 'Remember password' (checked), 'Base URL', 'Virtual Directory', and 'Name' (INTOUCHHISTORY).

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**.

The screenshot shows the 'Pen Details' configuration window. The 'Description' field is set to 'Level' and the 'Units' field is set to 'InTouch:Mixer100_Level_PV.Eng'. The 'Min' field is set to 'InTouch:Mixer100_Level_PV.MinEU' and the 'Max' field is set to '100InTouch:Mixer100_Level_PV.'. The 'Pen Options' section shows 'Color' set to green, 'Width' set to 2, 'Style' set to a solid line, and 'Plot type' set to 'Auto'. The 'Historical' section shows 'Source' set to 'INTOUCHHISTORY' and 'Tag' set to 'Mixer100_Level_PV'.

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

Pen Details

Description Units

Min Max

Pen Options

Color: Width: Style: Plot type:

Decimal places: Format: Retrieval mode:

Historical

Source Tag

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

Gradient

End color Type

Grid

Show vertical grid Show horizontal grid

Color: Width: 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:

Allow freeze / unfreeze trend update

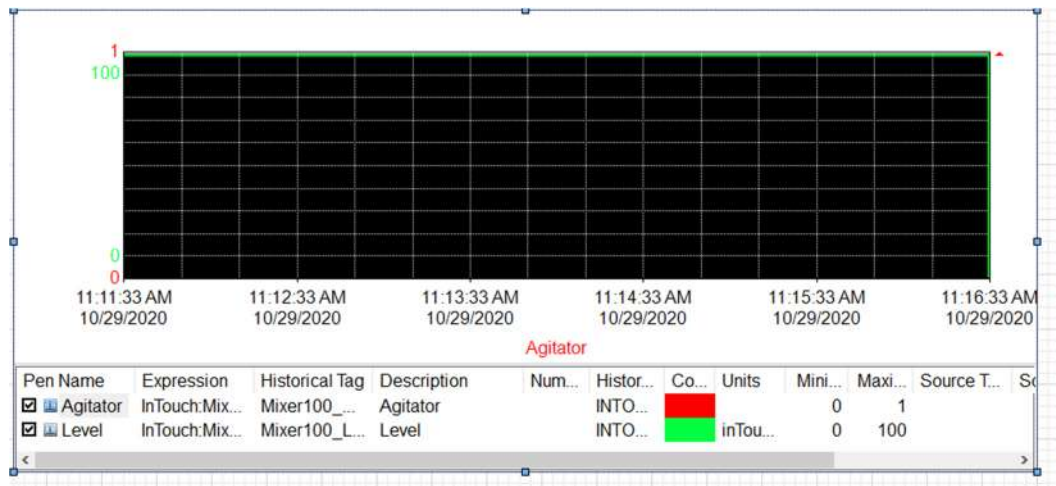
Freeze duration: second(s)

Trend background color:

Decimal Places:

39. Нажмите **ОК**.

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:

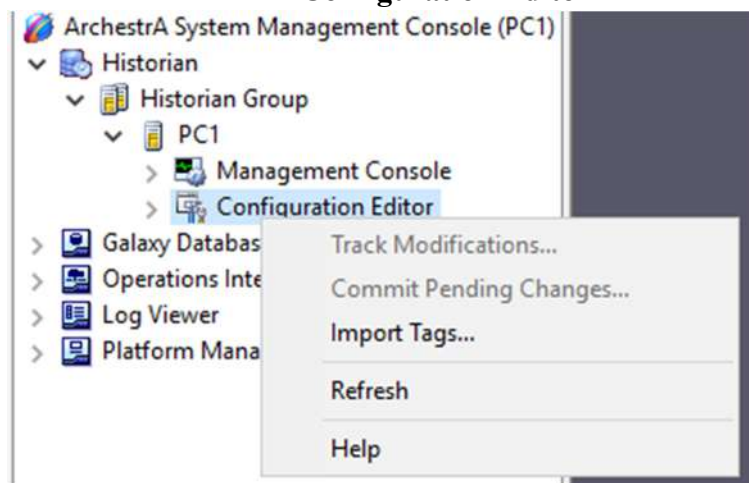
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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

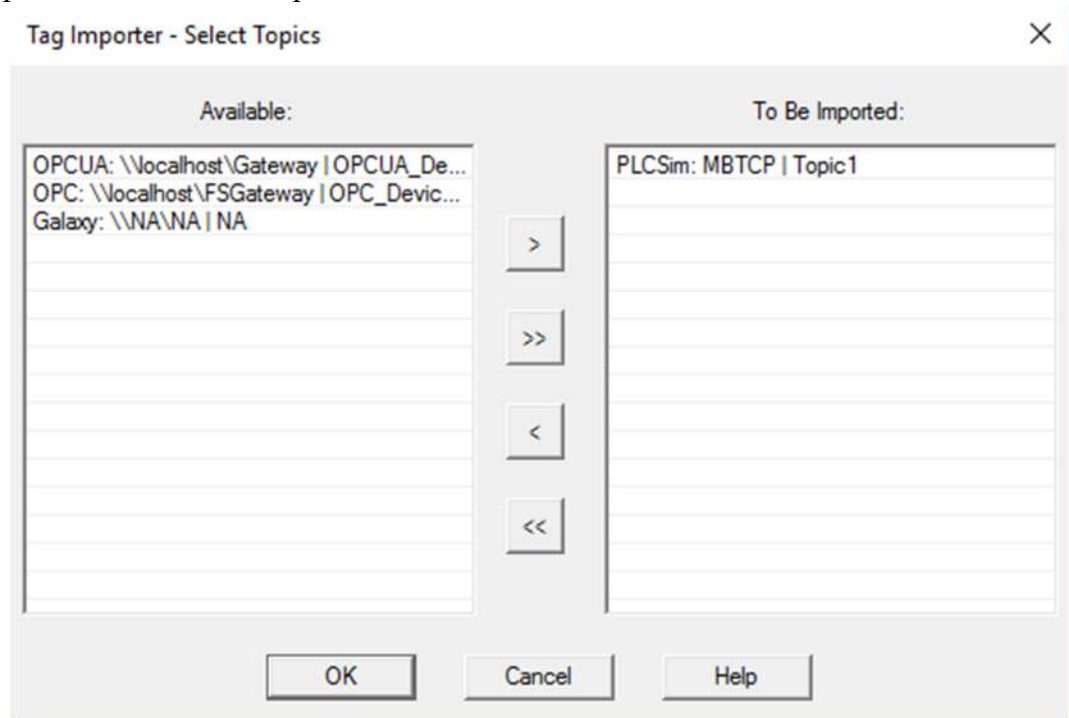
В следующих шагах вы воспользуетесь **Historian Tag Importer Wizard** в **SMC** для импорта тегов.

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**.

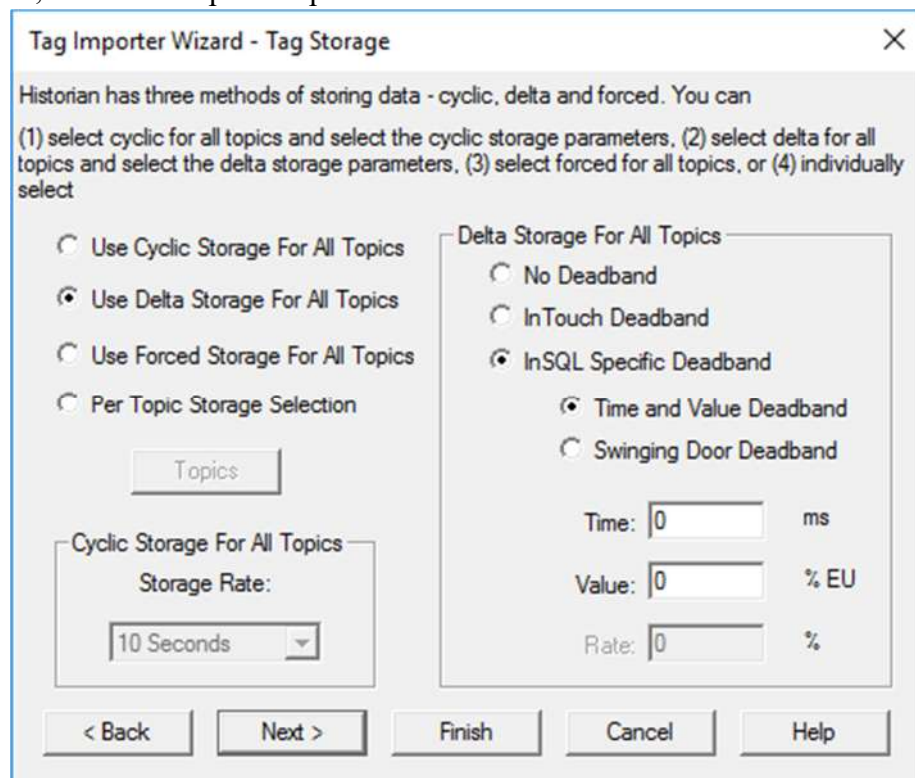


9. В открывшемся окне нажмите **Next**. Появится окно **Tag Importer Wizard – Already imported Nodes**.
10. Нажмите **Add**.
11. Выберите путь до вашего приложения и выберите **tagname.x**.
12. Нажмите **Open**. Появится окно **Tag Importer Wizard – InTouch Node Information**.
13. Нажмите **Next**. Появится 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**.

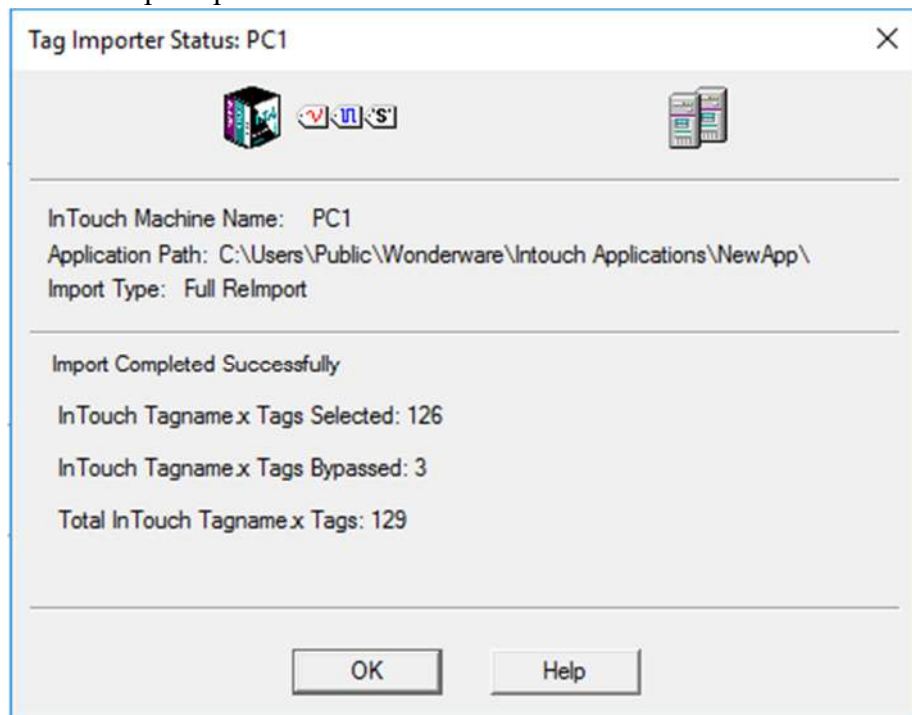
16. Нажмите **Next**. Появится окно **Filter Tags**.
17. В области **Categories** поставьте галку на **All**.
18. В области **Logged Only For Category** нажмите кнопку **Topics**.
19. В появившемся окне **Tag Importer – Select Topics** нажмите кнопку <<.
20. Выберите **PLCSim** в списке слева.
21. Переместите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



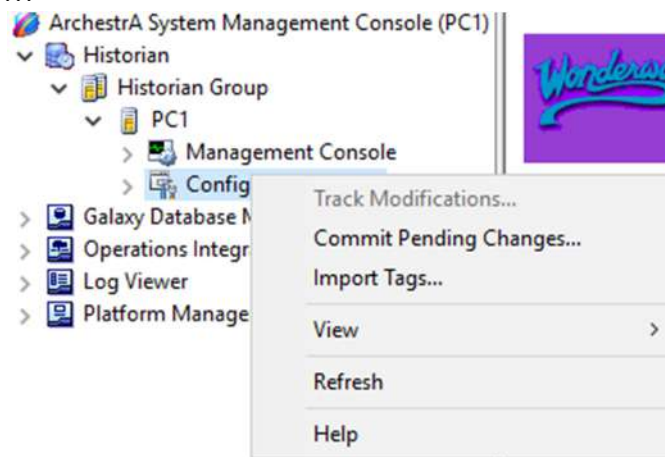
22. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Select Topics**.
23. Нажмите **Next**.
24. В окне **Tag Storage** выберите **Use Delta Storage For All Topics** и **InSQL Specific Deadband**.
25. Убедитесь, что все выбрано верно.



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:

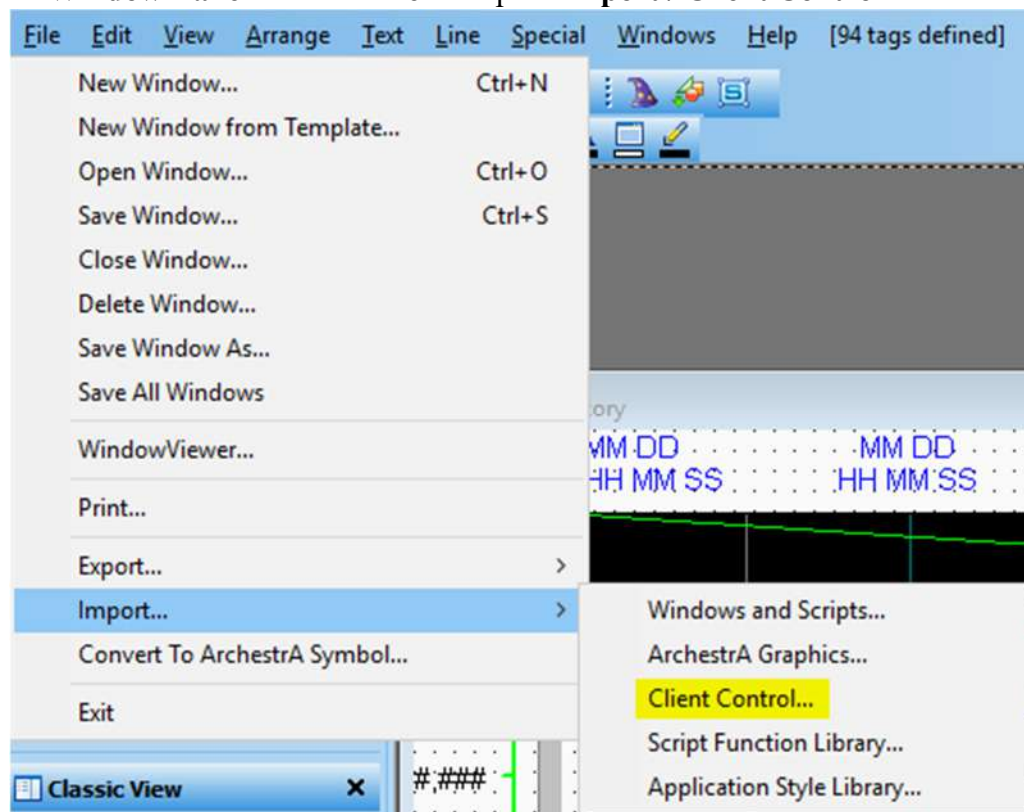
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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

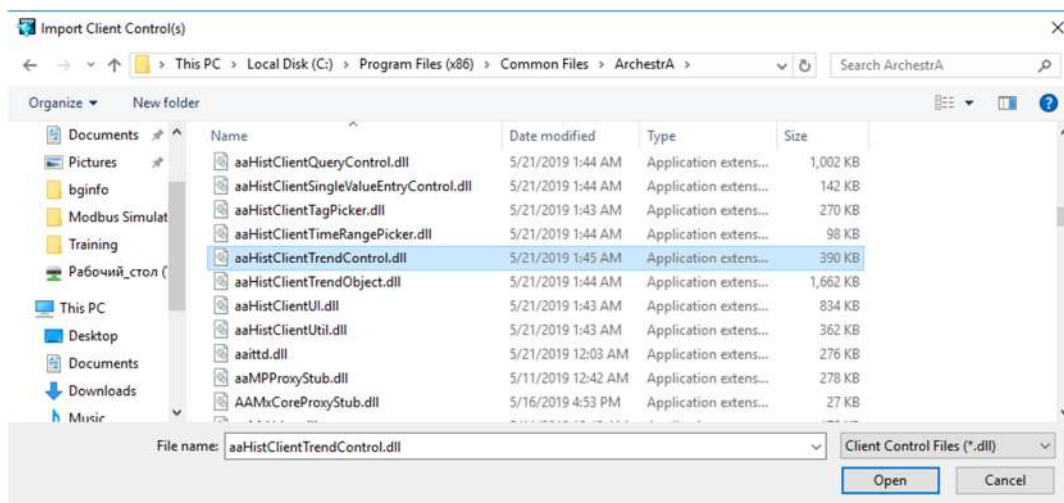
В следующих шагах вы импортируете управляющий .Net элемент **Historian Client Trend** в окно **WindowMaker**

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\ArchestrA**, 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 **aaTrendControl**.
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**.

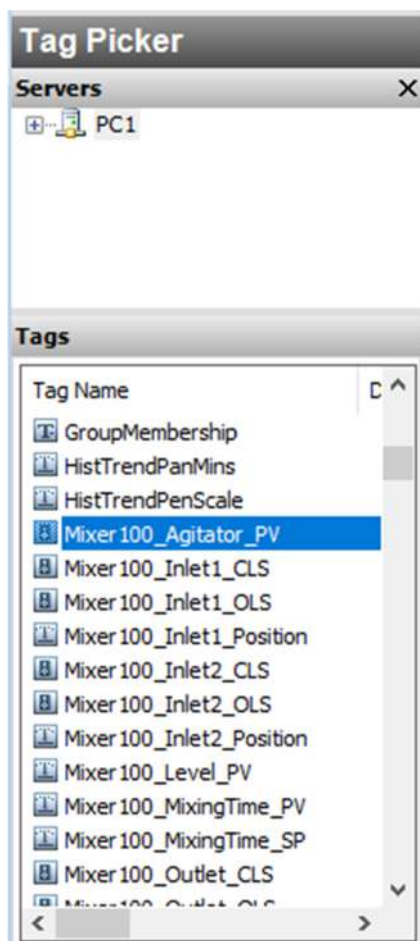
24. Нажмите **Add**.

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).

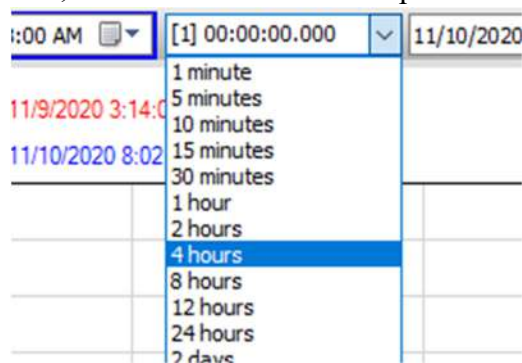


График обновится и отобразит данные за 4 часа.

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**.

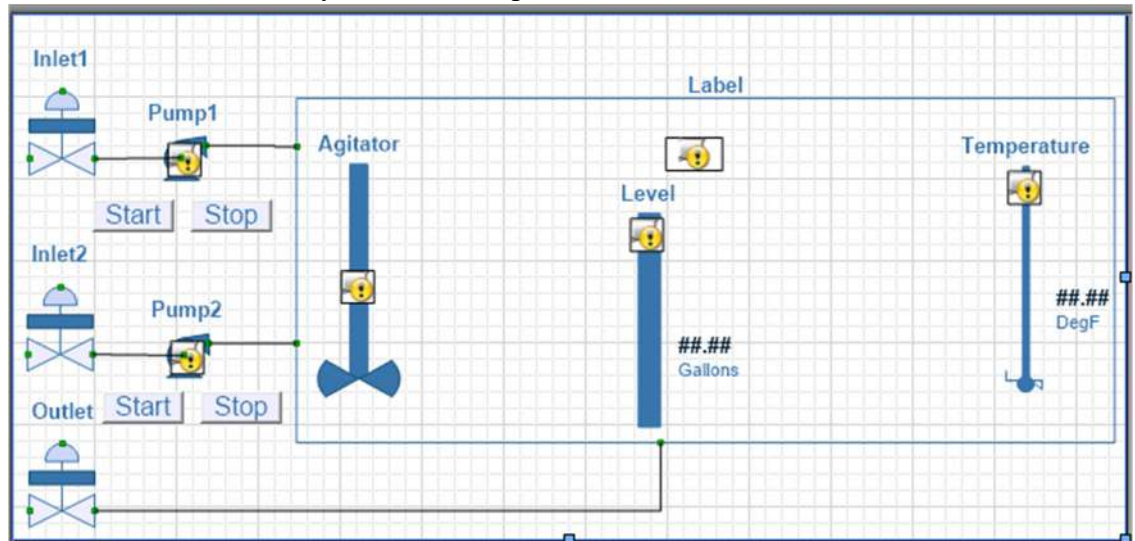


4. Убедитесь, что **Snap to Grid** активна.



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 изображение, чтобы элемент вмещался полностью. Убедитесь, что символ занимает большую часть изображения.



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

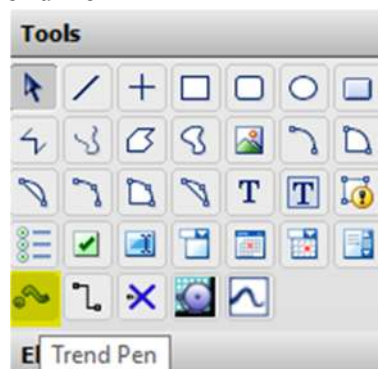
Вариант 1: Добавление **Trend Pen** в элемент **Temperature Meter** в **InTouch History**

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

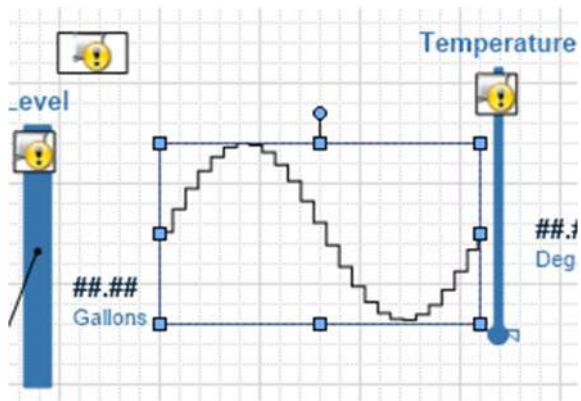
14. В окне **WindowMaker** в панели **Archestra Graphic ToolBox** откройте символ **Mixer** для редактирования.
15. Нажмите правой кнопкой на изображение и выберите **Custom Properties** и создайте следующие настройки:

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**.

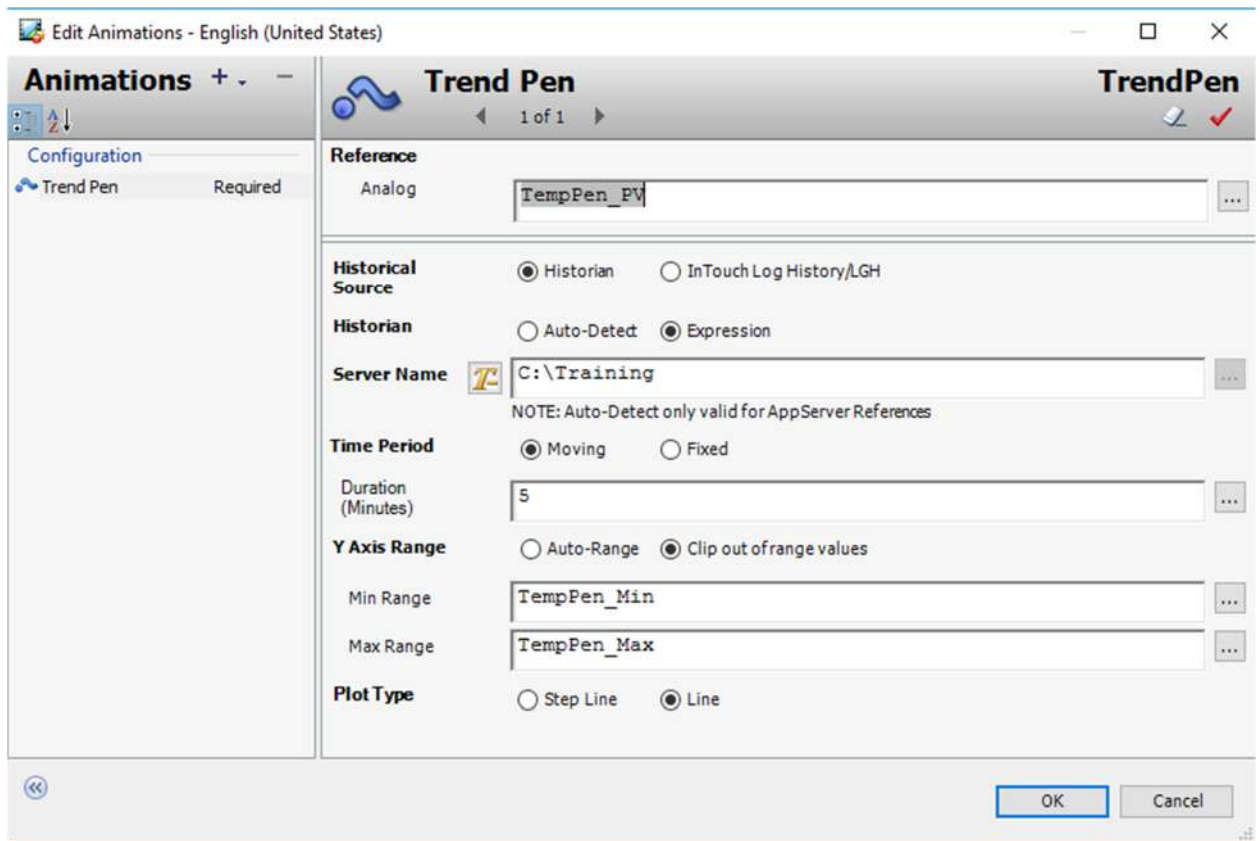


18. Поместите элемент между **Level** и **Temperature**.

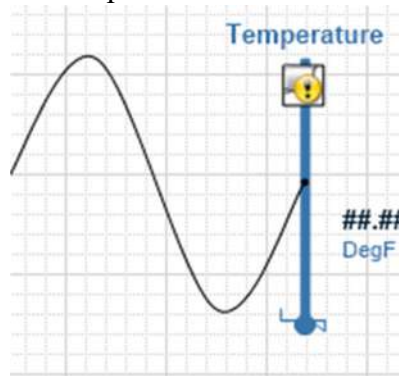


Когда вы отпустите элемент откроется окно **Edit Animation**.

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**.

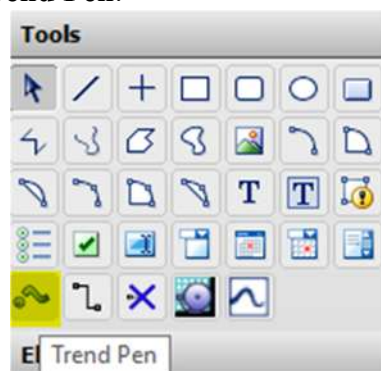
Данный вариант для студентов, которые завершили лабораторную 16. Далее вы добавите **Trend Pen** к элементу **Level Meter**.

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

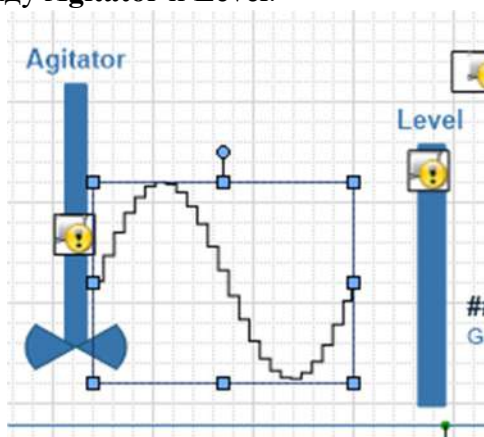
Name	Data Type	Default Value	Visibility
LevelPen_PV	Float	InTouch :Mixer100_Level_PV	Public
LevelPen_Min	Float	InTouch :Mixer100_Level_PV.MinEU	Public
LevelPen_Max	Float	InTouch :Mixer100_Level_PV.MaxEU	Public

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

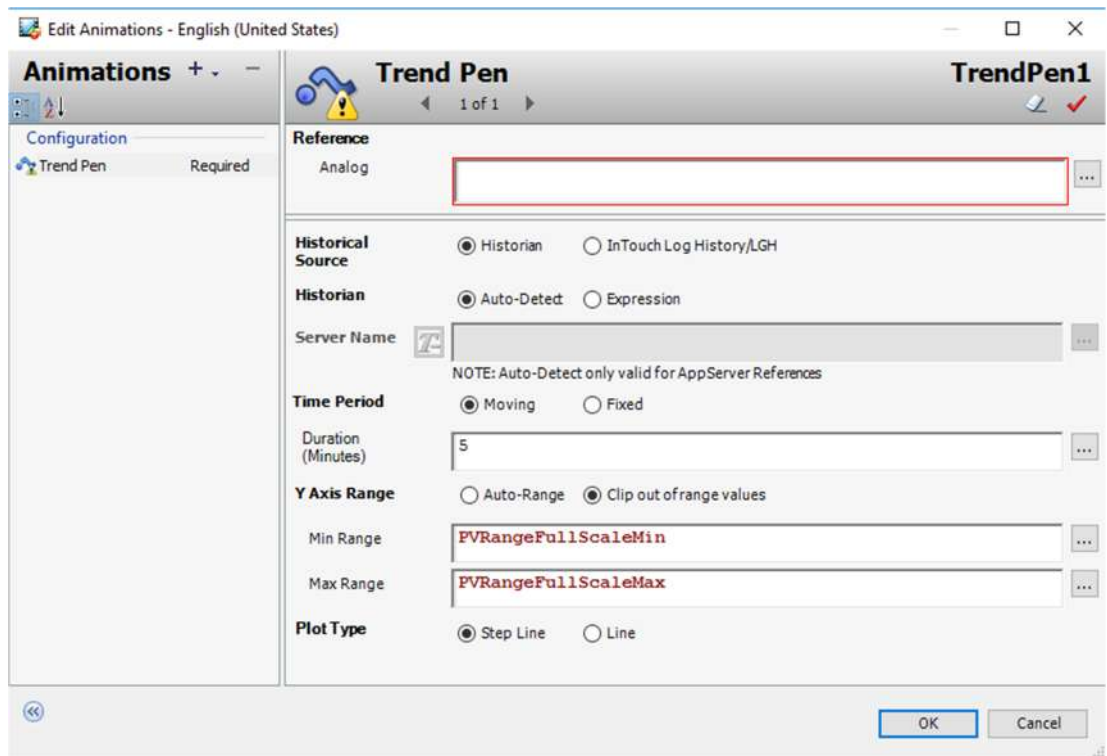
31. В панели **Tools** нажмите **Trend Pen**.



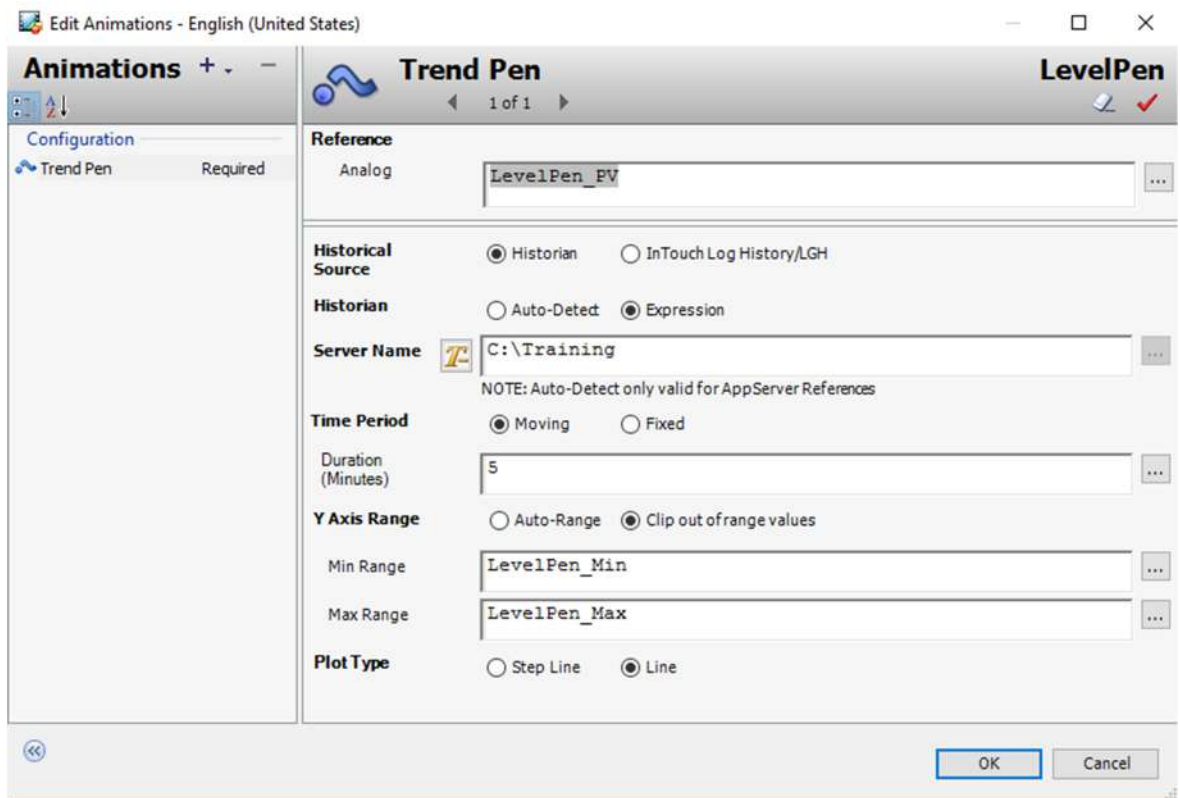
32. Поместите элемент между **Agitator** и **Level**.



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



33. Введите следующие настройки:

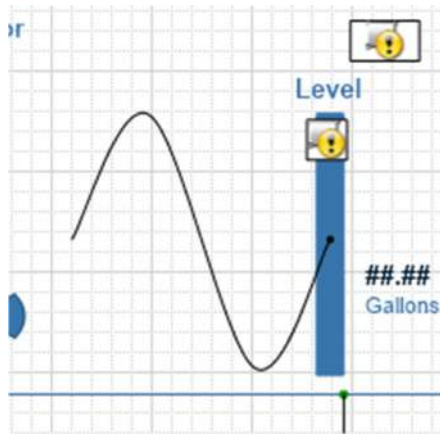


34. Нажмите **OK**, чтобы закрыть окно **Edit Animations**.

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 напишите 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 напишите **Data Change** скрипт для записи производственных данных в отдельный файл.

Цели:

После завершения данной лабораторной вы сможете:

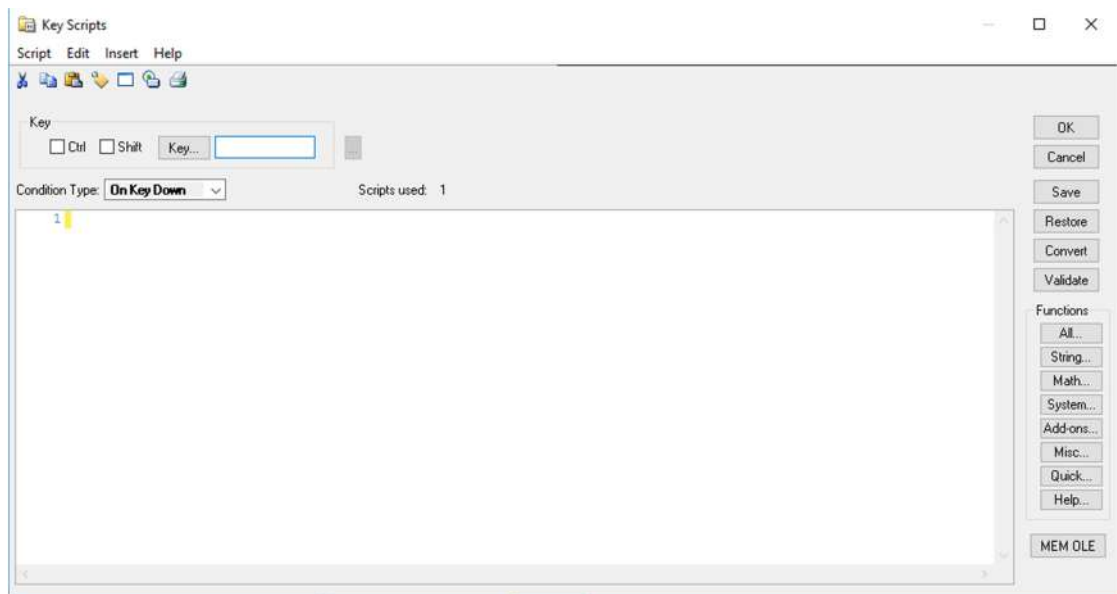
- Написать **Key** скрипт
- Вызывать скрипт с параметрами
- Добавлять условия в скрипты используя ключевые слова **IF THEN ELSE ENDIF**

Создание скрипта **Key** для открытия приложений

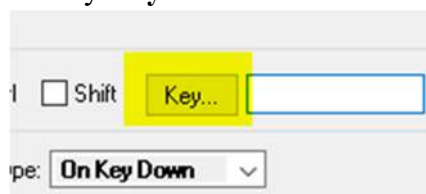
В следующих шагах вы создадите скрипт **Key**, который открывает калькулятор при нажатии кнопки на клавиатуре.

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

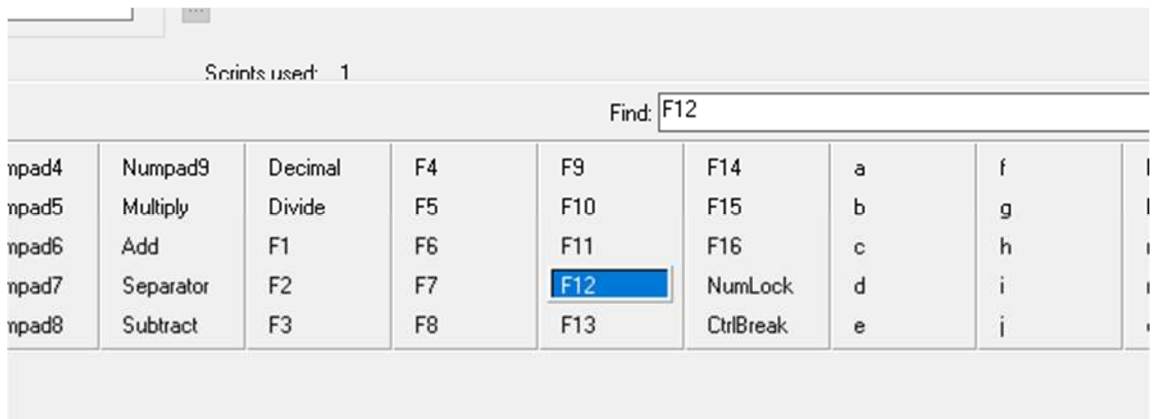
Появится окно редактирования **Key Scripts**.



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

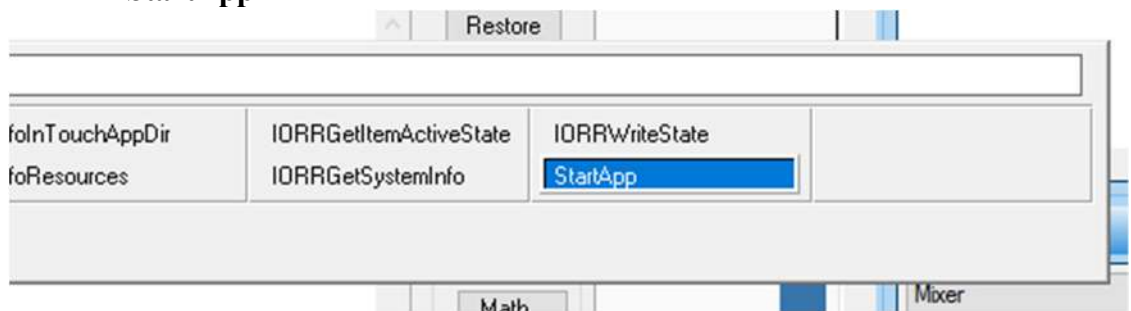


4. В появившемся окне выберите **F12**.



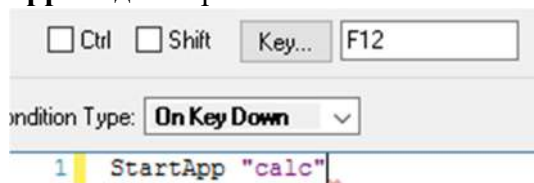
Клавиша **F12** отобразится в поле возле кнопки **Key**.

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**.

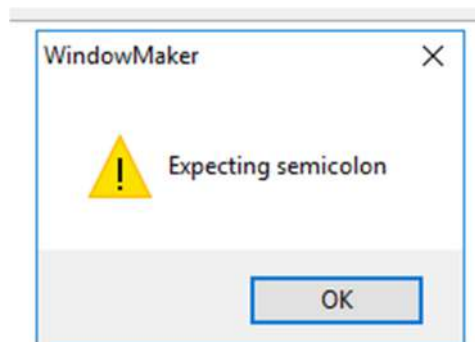


StartApp появится поле скрипта.

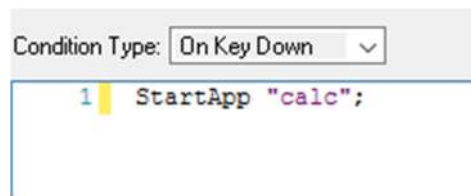
8. В скрипте после **StartApp** введите пробел и затем **“Calc”**.



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



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



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

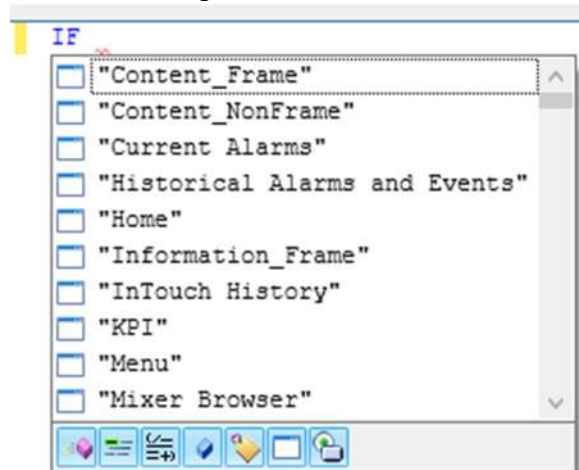
Проверка в режиме Runtime

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**.

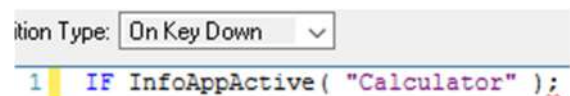
19. Нажмите «**Development!**».
20. В **WindowMaker** в панели **Scripts** нажмите дважды на **Key**.
21. Очистите скрипт от текста.
22. В строке 1 введите **IF** и нажмите пробел.



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:

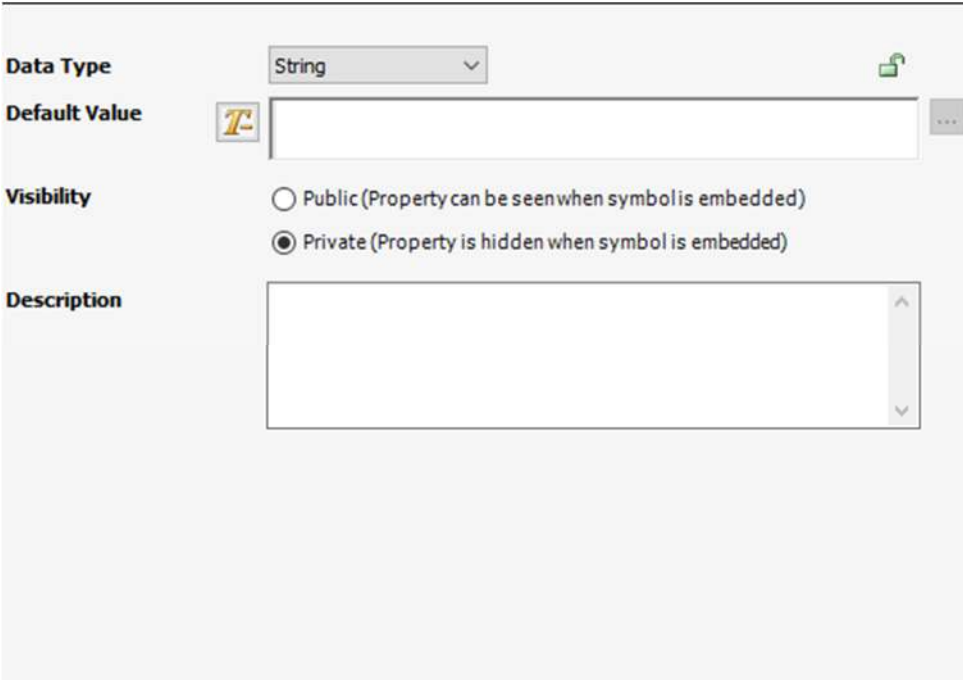
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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 image 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 icon to its left; 'Visibility' with two radio button options, 'Public (Property can be seen when symbol is embedded)' and 'Private (Property is hidden when symbol is embedded)', with 'Private' selected; and 'Description' with a large text area.

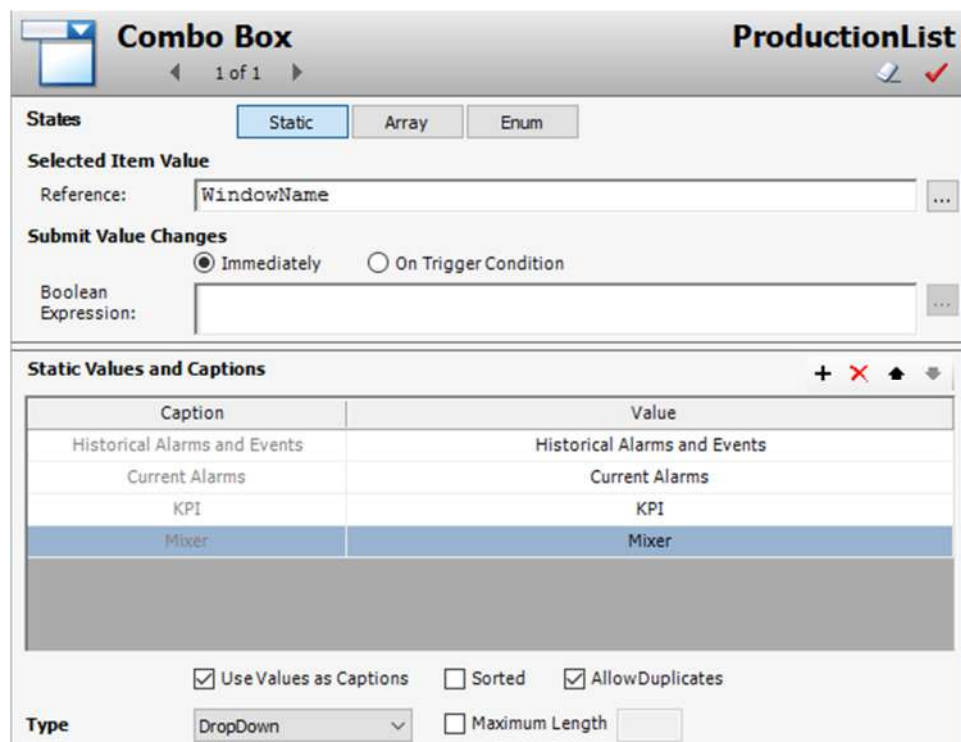
5. Нажмите **ОК**.
6. В панели инструментов выберите инструмент **Combo box**.



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:



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

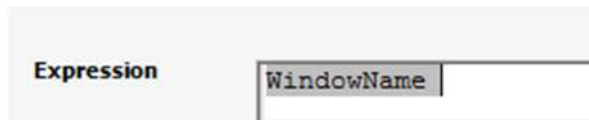
Добавление скрипта **Named** с триггером **Data Change**

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**.



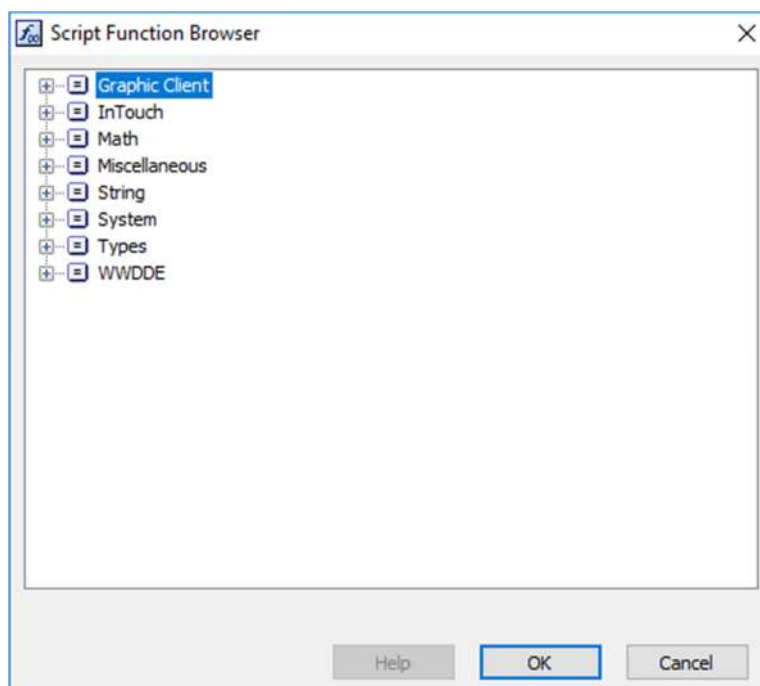
18. Назовите скрипт **OpenWindow**.
19. В поле Expression введите **WindowName**.



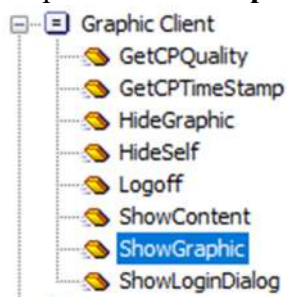
20. В выпадающем списке **Trigger** выберите **DataChange**.
21. Нажмите **Display Script Function Browser**.



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 **ОК**.
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

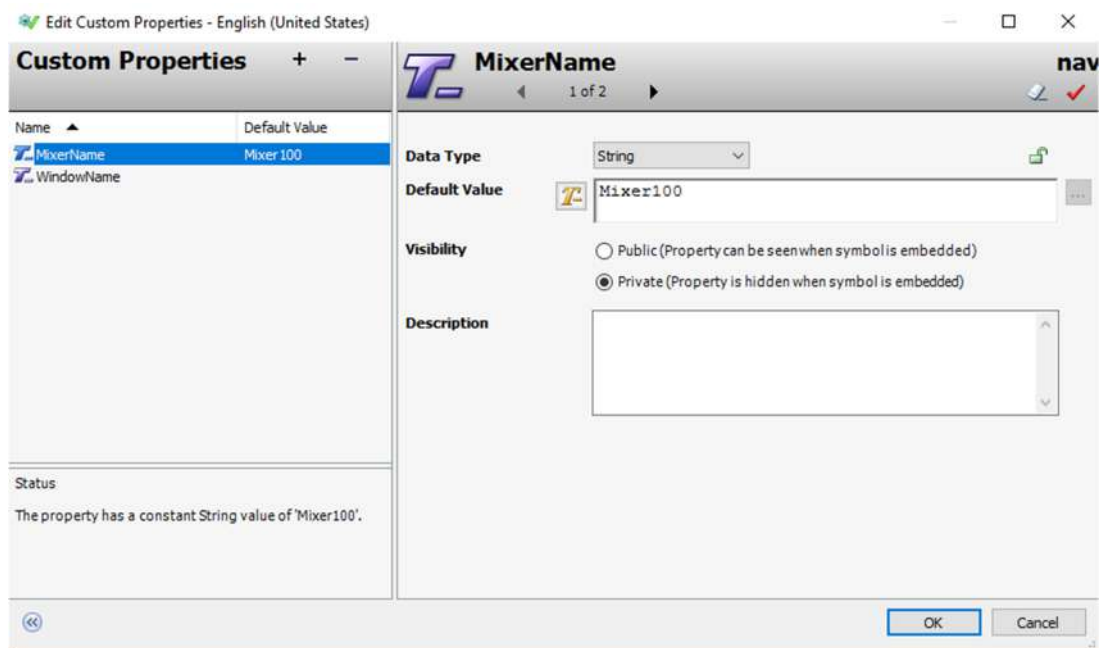
В следующих шагах вы создадите и настроите окно **Mixer Browser** из шаблона **Content_Frame**.

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

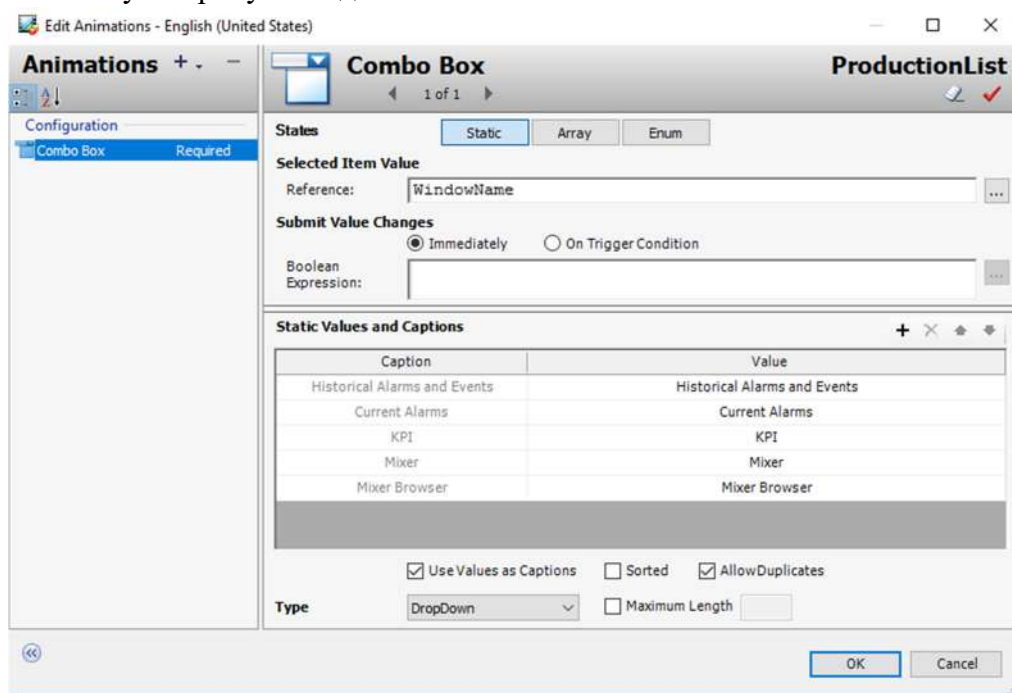
Далее вы добавите функции к символу **Nav**, которые позволят пользователю выбирать какой миксер отображается.

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**.

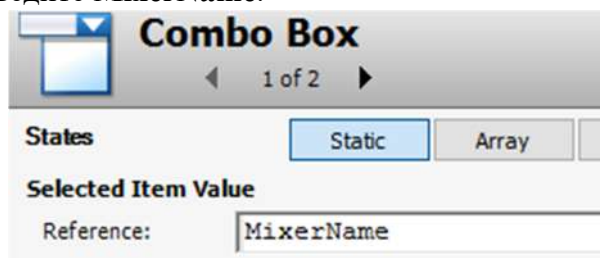
11. Создайте копию **ProductionList**.

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	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**.

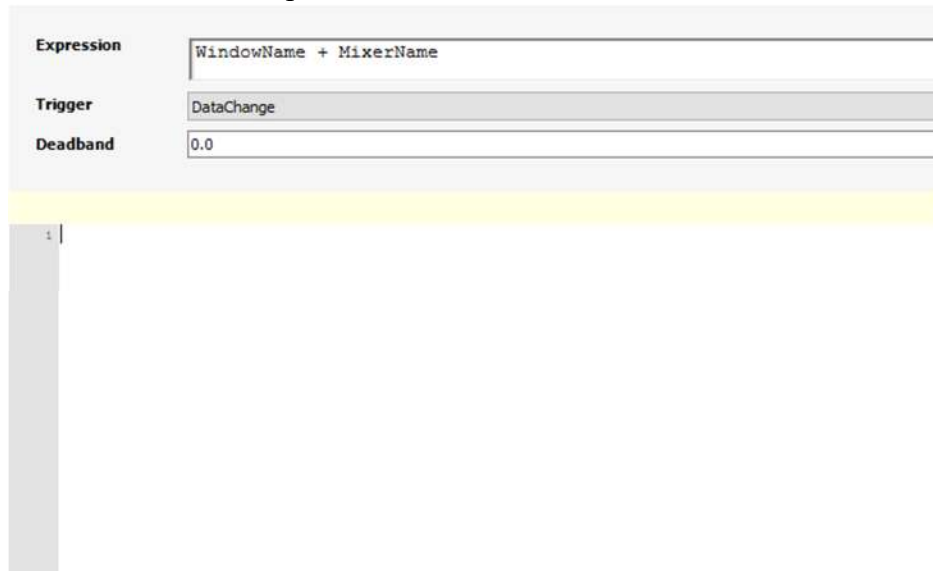
22. Нажмите на **OpenWindow** скрипт и измените **Expression** на следующий:

WindowName + MixerName.

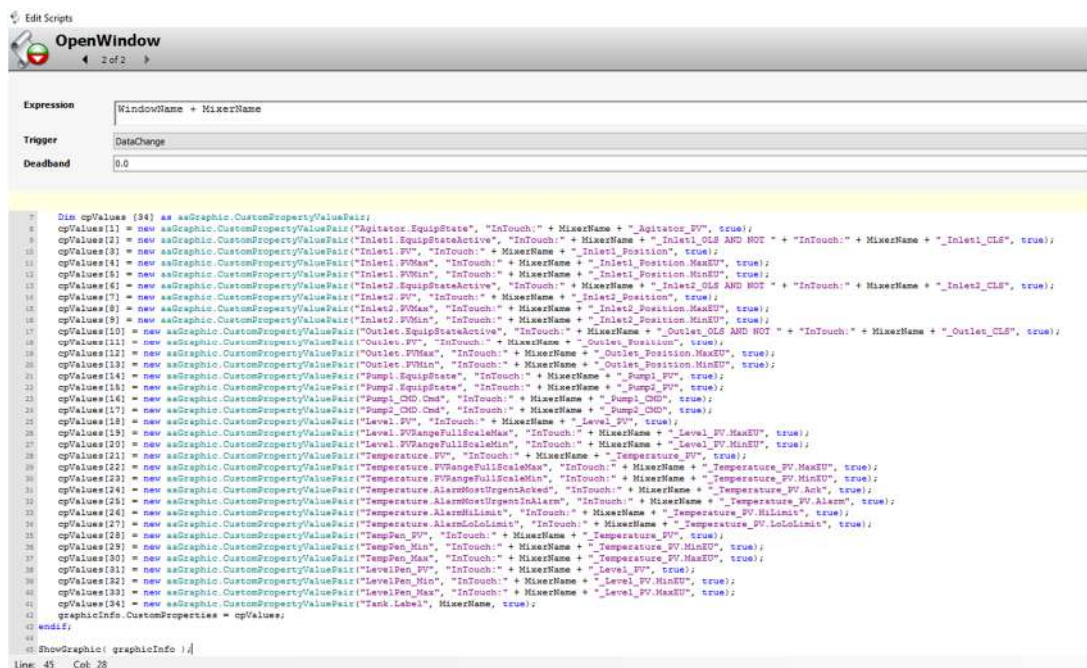
23. В левом нижнем углу нажмите **Hide left pane**, чтобы сделать основную часть окна больше.

*Замечание: Вы так же можете воспользоваться **Ctrl** + колесико мыши, чтобы изменить размер текста в данном окне.*

24. Удалите весь текст в теле скрипта.



25. Выберите и вставьте текст из следующего файла: **C:/Training/Lab 21 – Option 1 and 2.**



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:

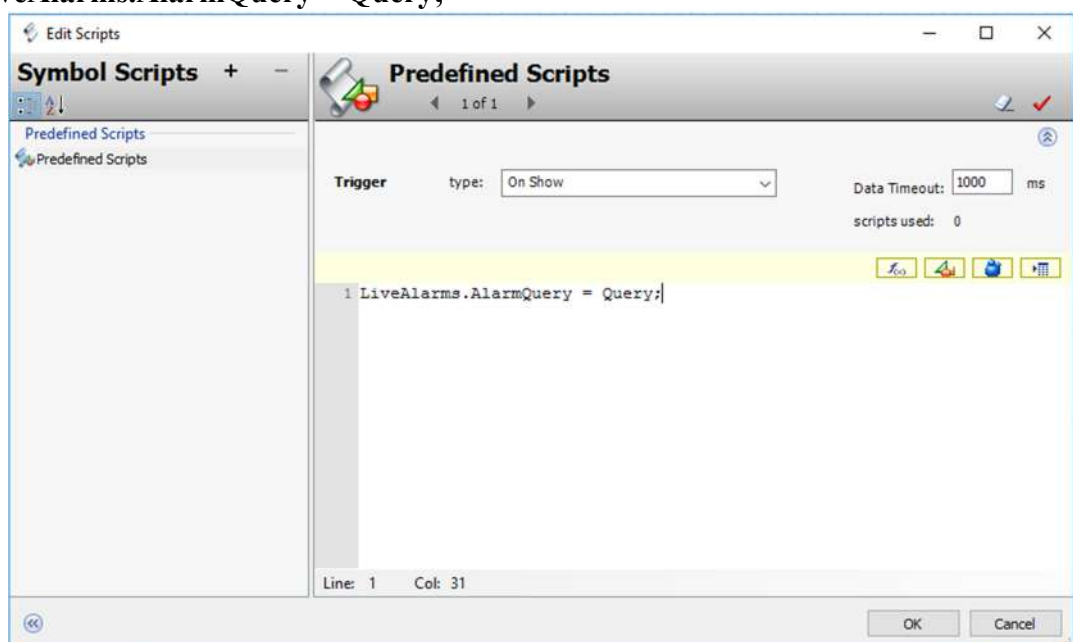
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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 **ОК**.

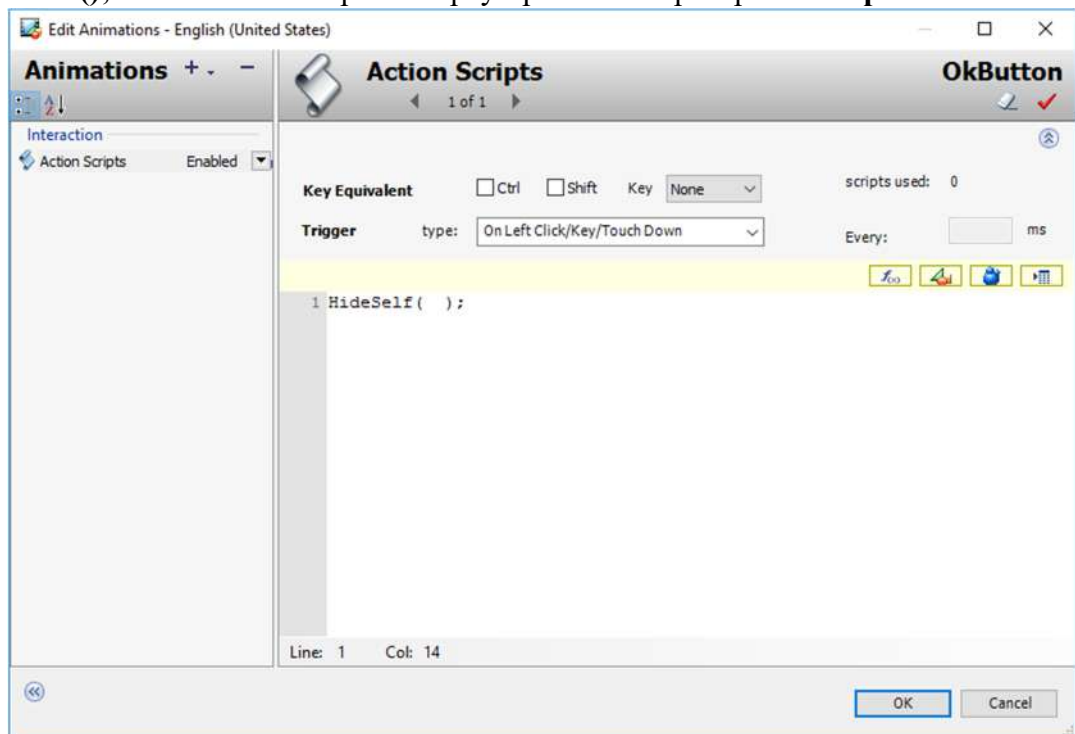
8. Добавьте кнопку под элементом **Alarm Client** и измените следующие настройки:
Name: OkButton
Element Style: Intensity1
Text: OK

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

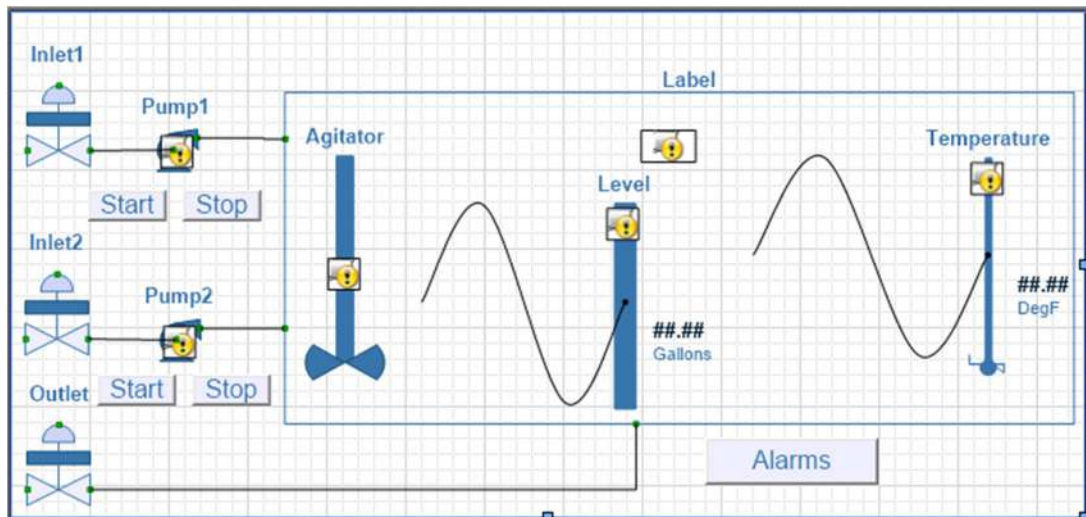
Requery

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.

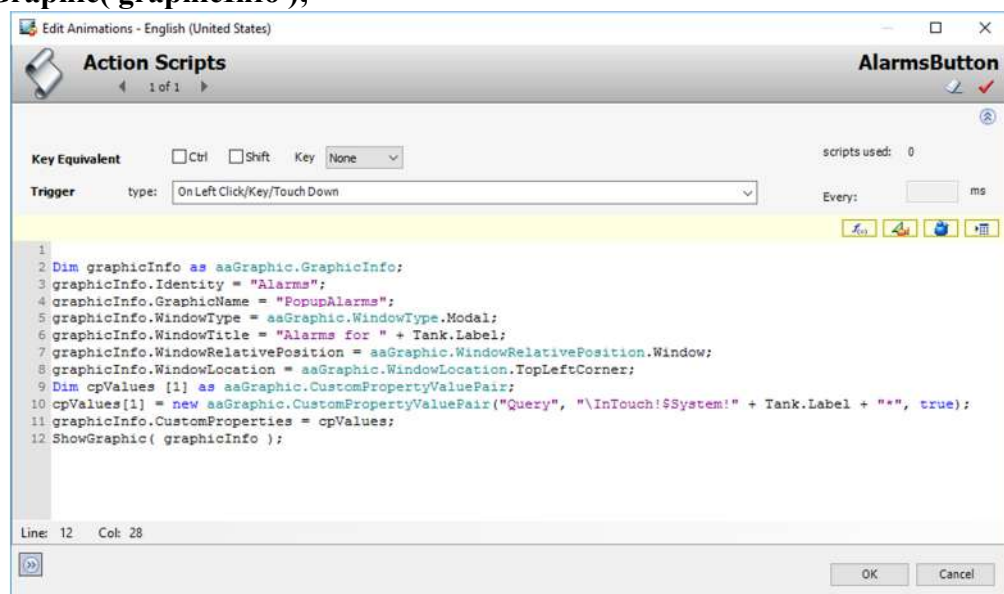
16. В тело скрипта вставьте следующее:

*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:

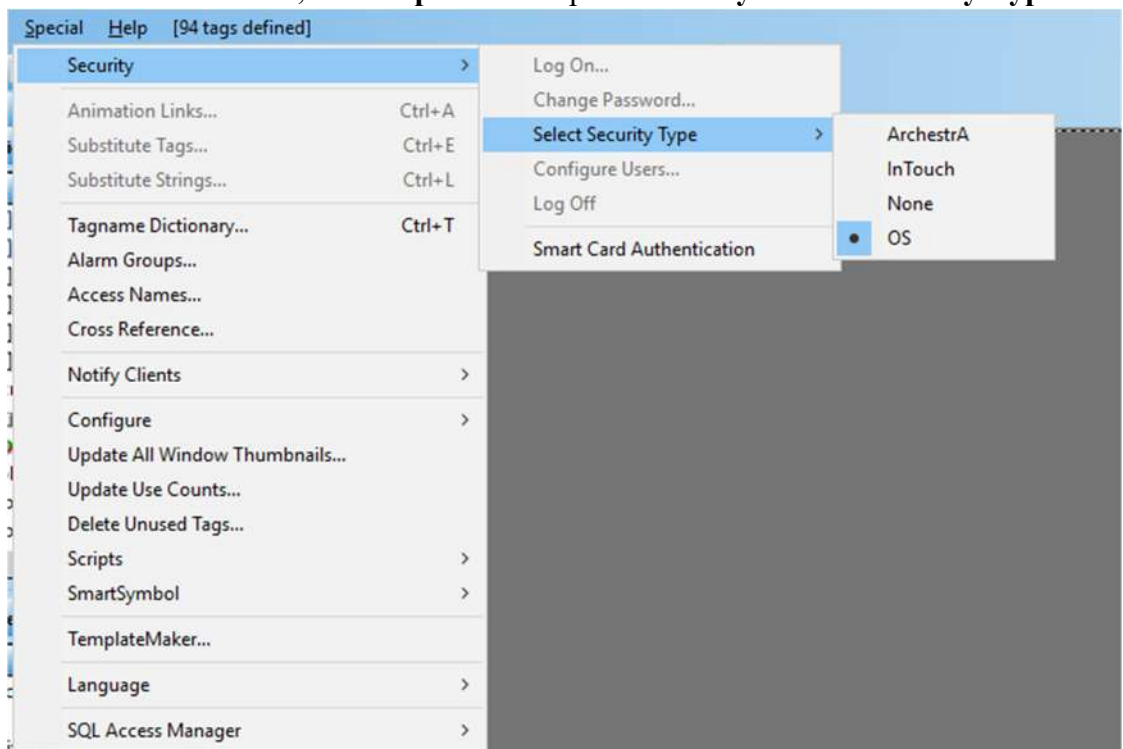
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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

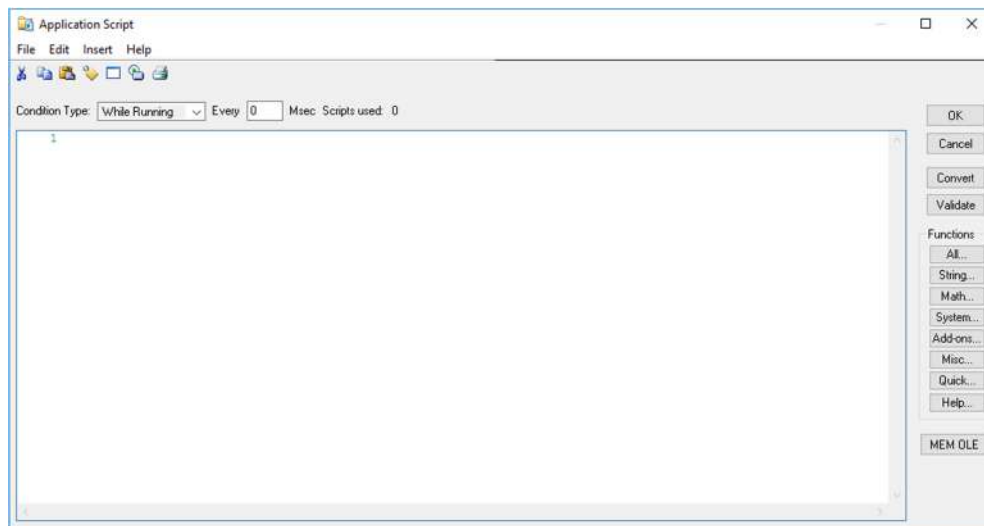
Настройка безопасности ОС

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**.



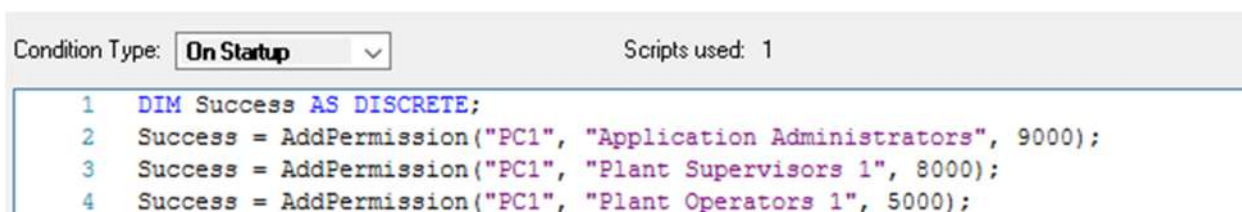
4. В выпадающем списке **Conditional Type** выберите **On Startup**.



5. В тело скрипта введите следующее:

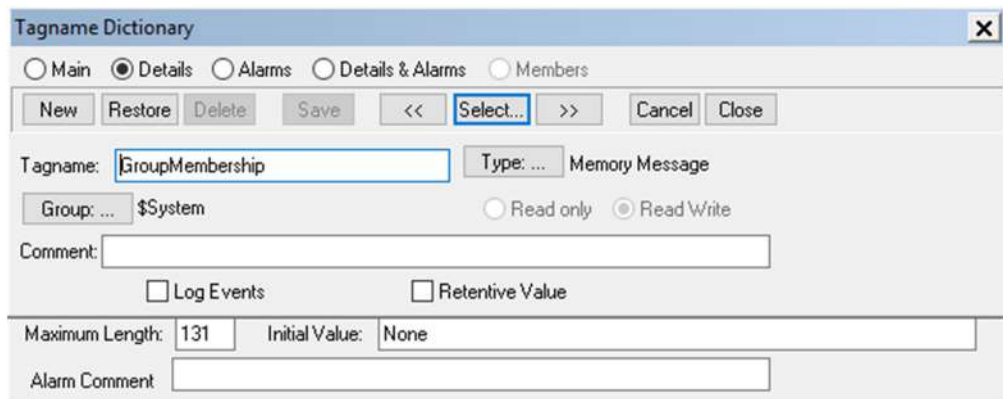
Замечание: Данный скрипт вы можете найти в C:\Training\Lab 23 - Setting Up and Using OS Security.txt. Обратите внимание, что в файле вместо PC1 стоит CLOUD, вам необходимо заменить на PC1.

```
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**.

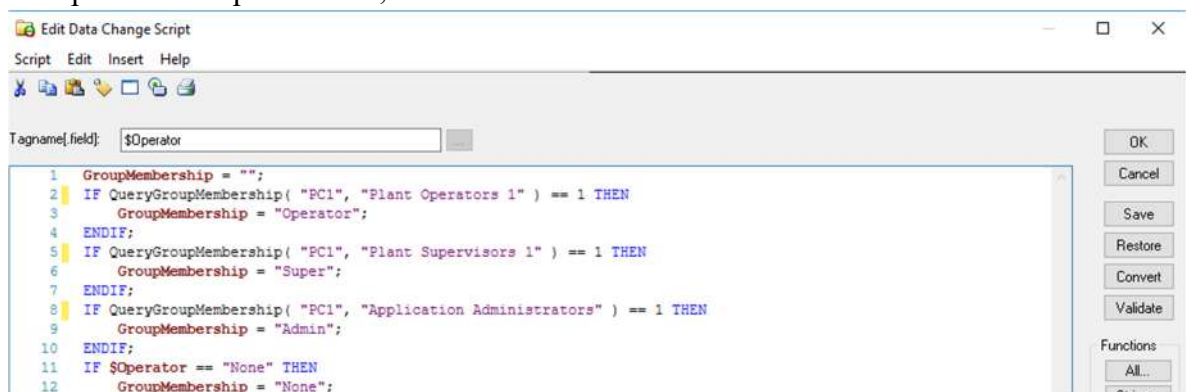
12. В **Tagname[.field]** введите **\$Operator**.

Tagname[.field]:

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";
```

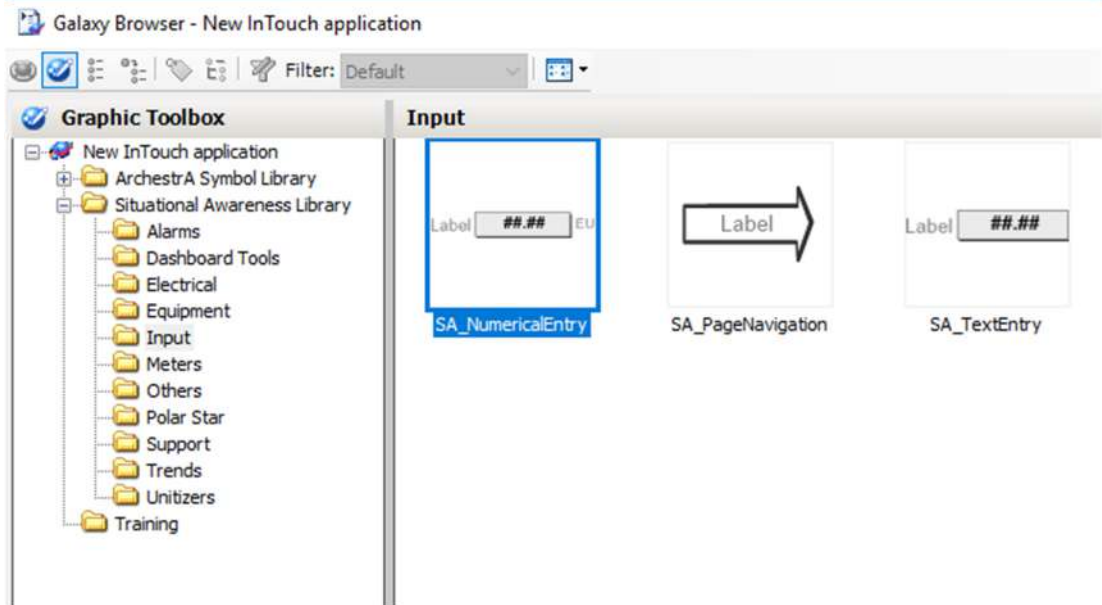


14. Нажмите **OK**.

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

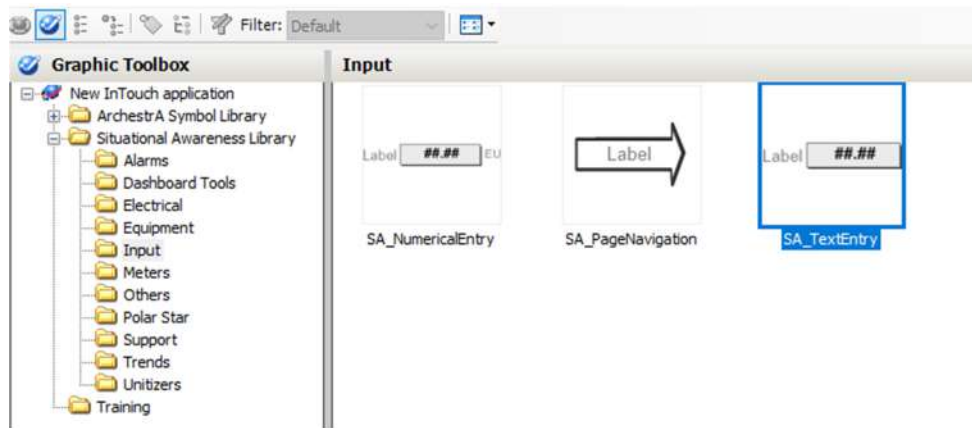
18. Настройте **Substitute strings** следующим образом:

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**.

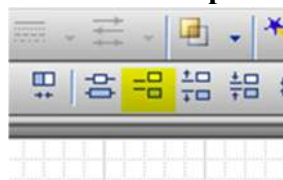
27. Замените **InTouch:\$Operator** на **InTouch:GroupMembership** в **Substitute References**.

28. Нажмите правой кнопкой мыши на изображение и нажмите **Select all** или **F2**.

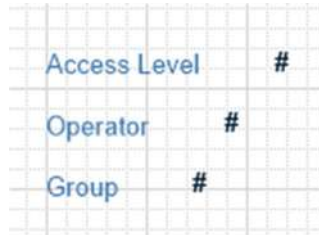
29. В панели **Alignment** нажмите **Align Left**.



30. В панели **Alignment** нажмите **Make Vertical Spacing Equal**.



Изображение будет выглядеть следующим образом:



31. Переместите элементы правее, чтобы добавить место для кнопок.

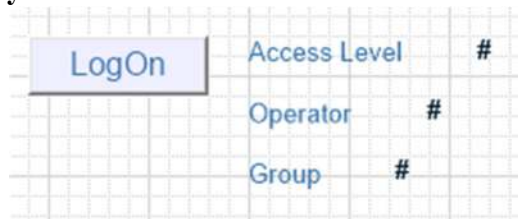


Далее вы создадите кнопки для авторизации и выхода из текущего пользователя.

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**.

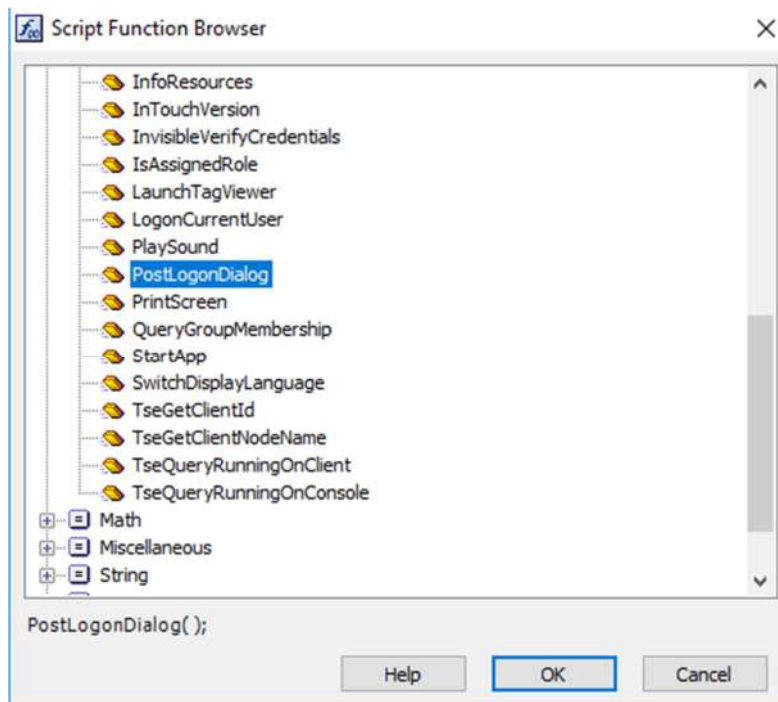


35. Нажмите на **Script Function Browser**.



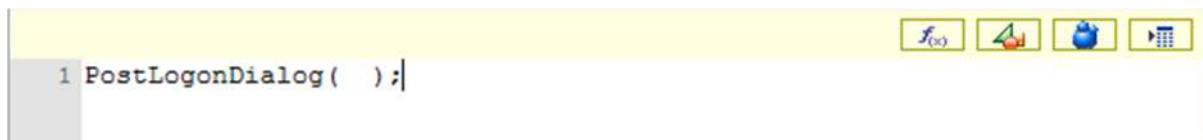
36. В **Script Function Browser** раскройте **InTouch**.

37. Пролитните вниз и выберите **PostLogonDialog**.



38. Нажмите **ОК**.

PostLogonDialog(); появится в тексте скрипта.



39. Нажмите **ОК**.

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**.

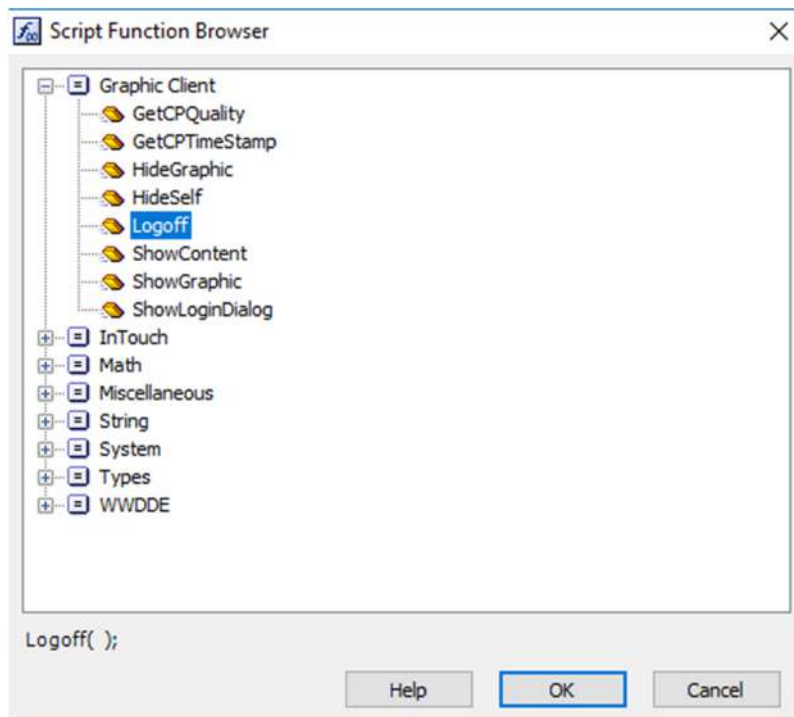
44. В окне анимации **Action Scripts** удалите весь текст.

45. Нажмите на **Script Function Browser**.



46. В **Script Function Browser** раскройте **Graphic Client**.

47. Выберите **Logoff**.



48. Нажмите **ОК**.

Logoff(); появится в тексте скрипта.

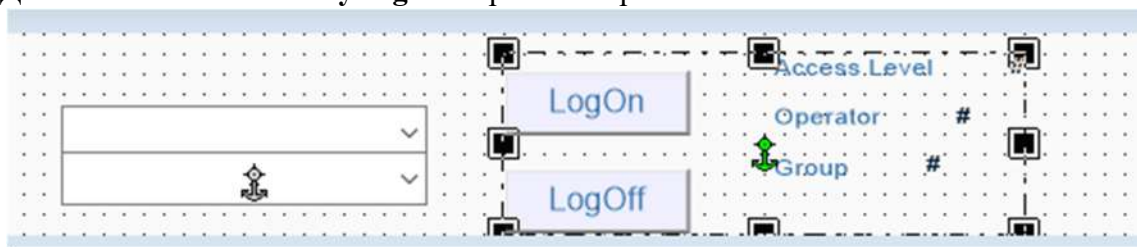


49. Нажмите **ОК**.

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 screenshot of a Windows-style 'Log On' dialog box. It has a title bar with 'Log On' and a close button. The dialog contains three input fields: 'User name:', 'Password:', and 'Domain:'. The 'Domain:' field is a dropdown menu. At the bottom, there are 'OK' and 'Cancel' buttons.

55. Введите следующие данные:

User name: maryl

Password: ww

Domain: PC1

A screenshot of the 'Log On' dialog box after data entry. The 'User name:' field contains 'maryl', the 'Password:' field contains two black dots, and the 'Domain:' dropdown menu is set to 'PC1'. The 'OK' button is highlighted with a blue border.

56. Нажмите **OK**.

В символе **SecurityLogon** появятся данные пользователя.

A small rectangular window displaying user information. It contains the following text:

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:

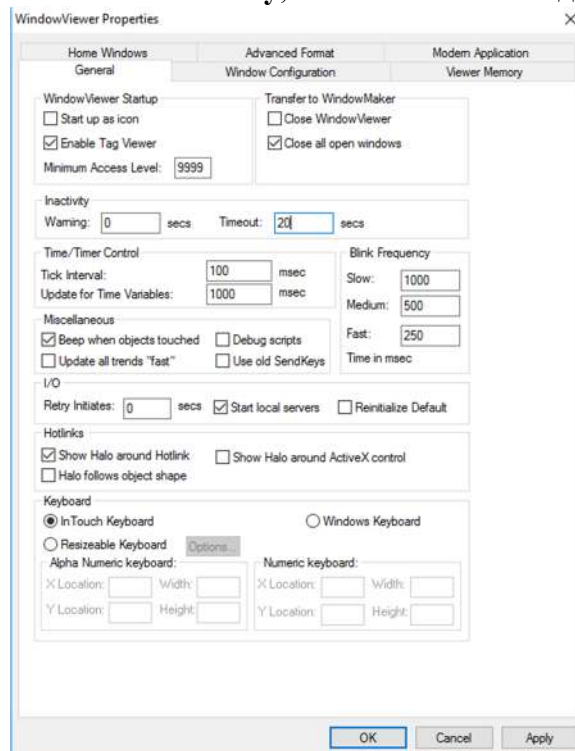
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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.

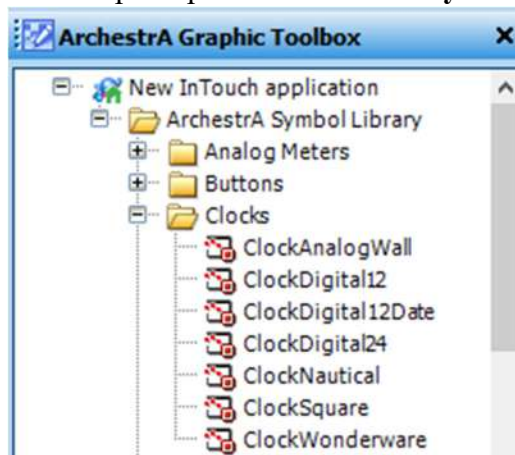
Создание окна Home

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 **ОК**.
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:

```

1 GroupMembership = "";
2 IF QueryGroupMembership( "PC1", "Plant Operators 1" ) == 1 THEN
3     GroupMembership = "Operator";
4 ENDIF;
5 IF QueryGroupMembership( "PC1", "Plant Supervisors 1" ) == 1 THEN
6     GroupMembership = "Super";
7 ENDIF;
8 IF QueryGroupMembership( "PC1", "Application Administrators" ) == 1 THEN
9     GroupMembership = "Admin";
10 ENDIF;
11 IF $Operator == "None" THEN
12     GroupMembership = "None";
13     Show "Home";
14 ELSE
15     Show "KPI";
16     Show "Mixer";
17     Show "Current Alarms";
18 ENDIF;|

```

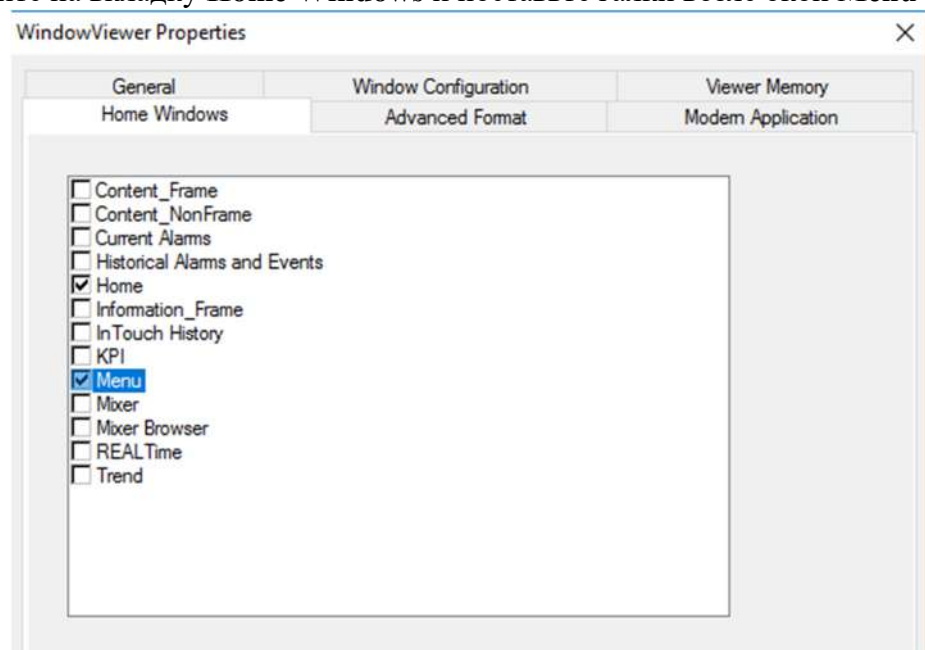
19. Нажмите **ОК**.

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**.

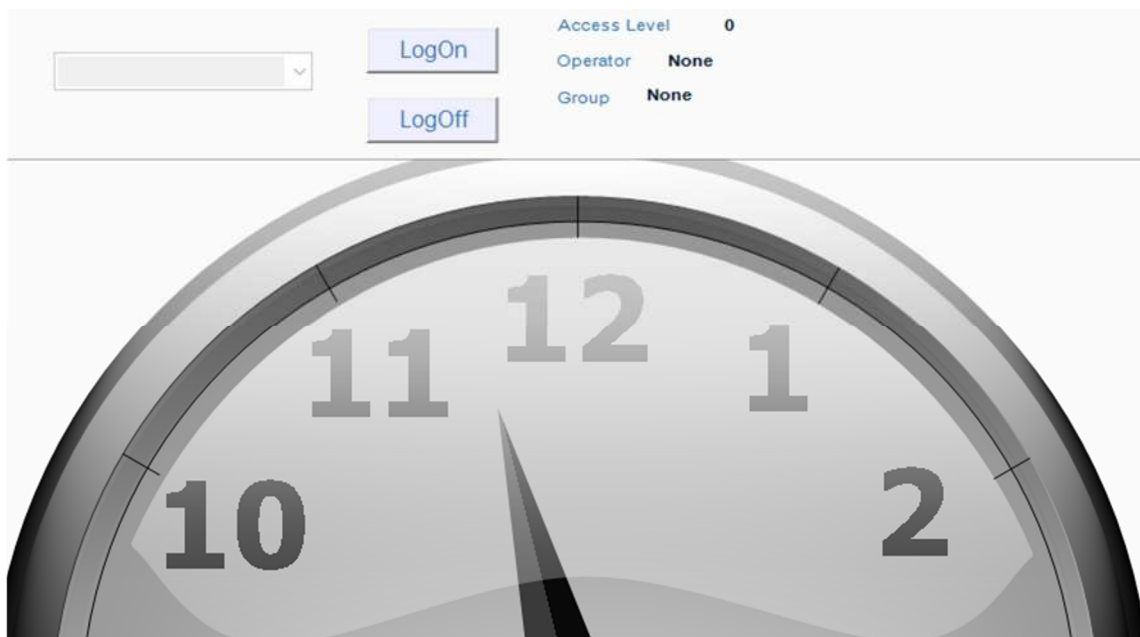


22. Нажмите **ОК**.

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.

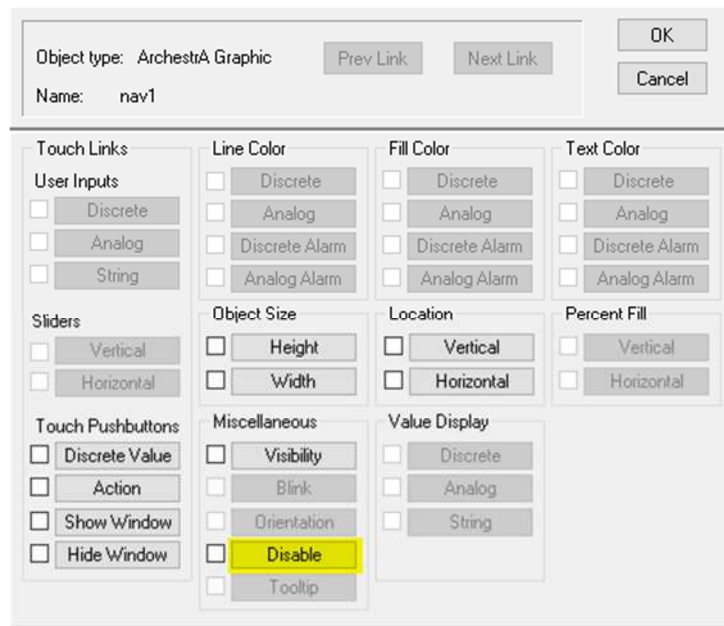
27. Нажмите «**Development!**».

Настройка безопасности для символа Nav

Далее вы добавите анимацию для символа **Nav**, которая заблокирует работу с символом, пока не авторизован пользователь с необходимым пользователем.

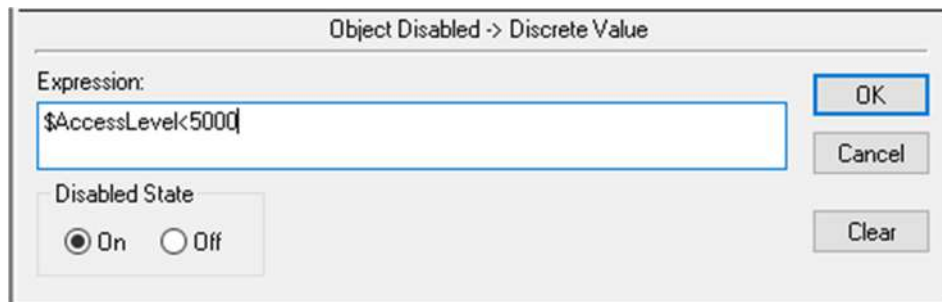
28. В окне **Menu** нажмите правой кнопкой мыши на **Nav** и выберите **Animation Links**.

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 **ОК**.

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 ОК.

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

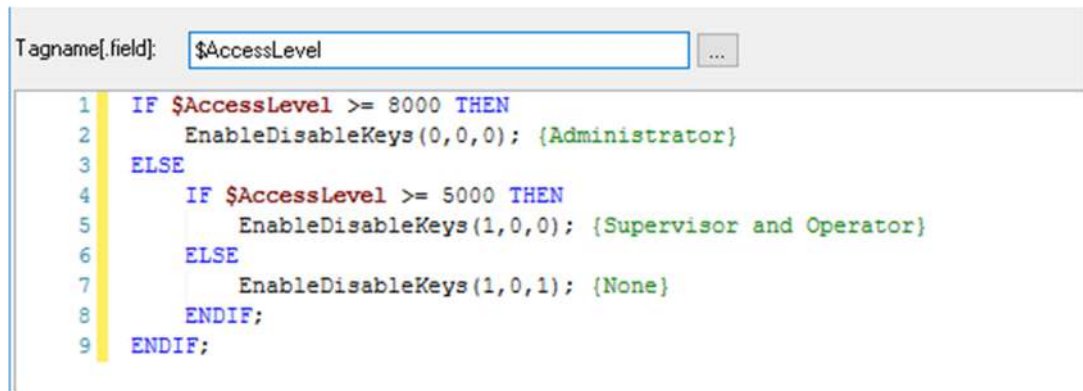
```

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;
```



The screenshot shows a code editor window with a tag name field set to '\$AccessLevel'. The script content is as follows:

```
1 IF $AccessLevel >= 8000 THEN
2     EnableDisableKeys(0,0,0); {Administrator}
3 ELSE
4     IF $AccessLevel >= 5000 THEN
5         EnableDisableKeys(1,0,0); {Supervisor and Operator}
6     ELSE
7         EnableDisableKeys(1,0,1); {None}
8     ENDIF;
9 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.

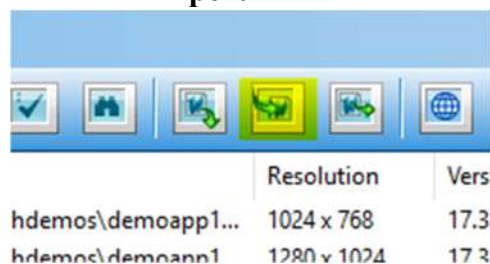


5. В окне **Export InTouch Application** выберите путь до вашего приложения и нажмите **Save**. Спустя время в папке с вашим приложением появится файл “Имя_Вашего_Приложения.aaPKG”. Откройте проводник и убедитесь в этом.
6. Закройте проводник.

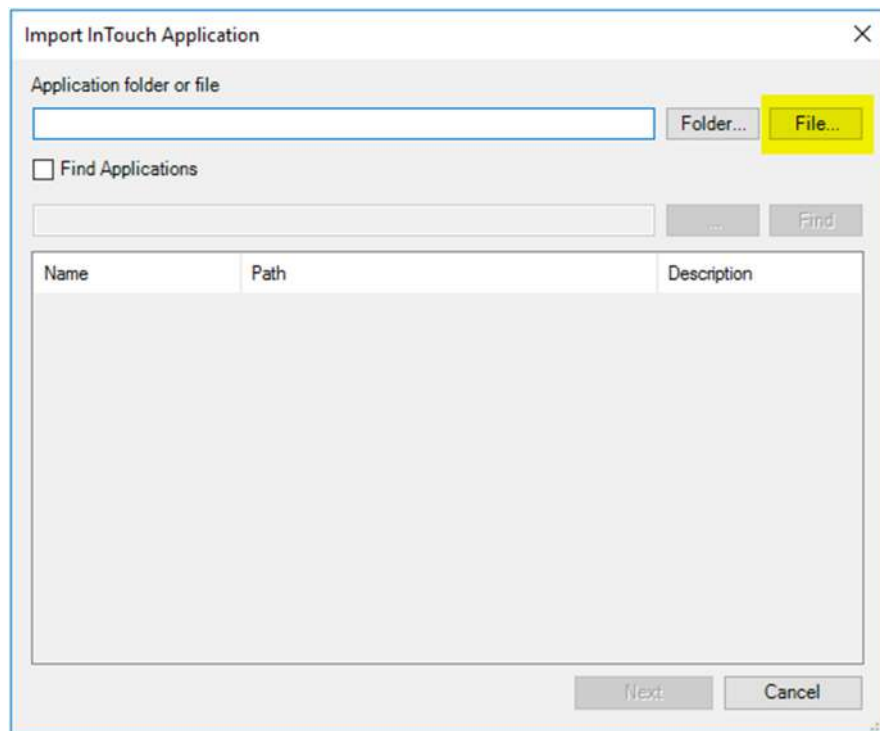
Восстановление вашего приложения

В следующих шагах вы воспользуетесь **InTouch Application Manager** для восстановления вашего приложения.

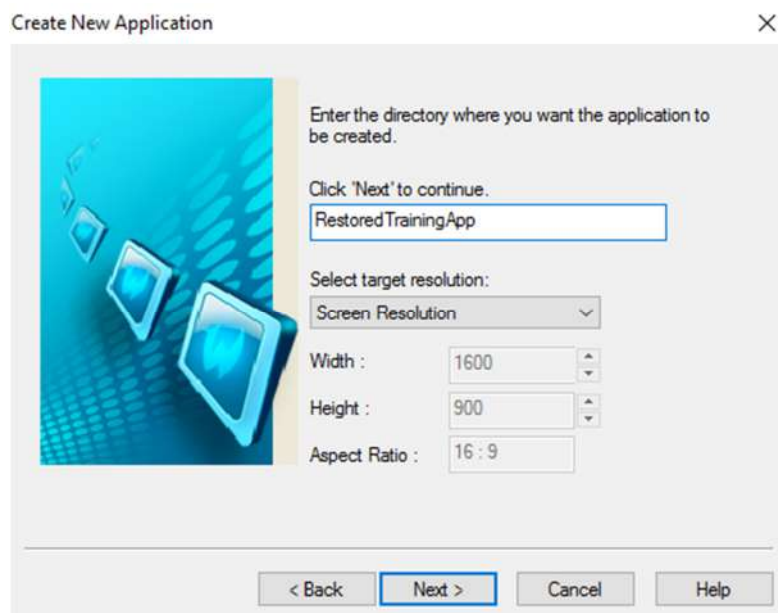
7. На панели инструментов нажмите **Import**.



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**.

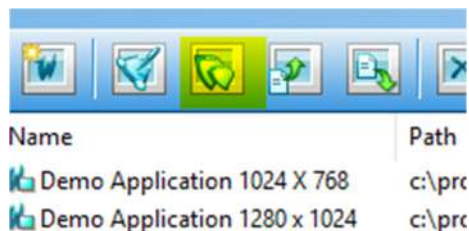


13. Выберите подходящий размер окна и нажмите **Next**.
14. В поле **Name** и **Description** введите **Restored Training Application (Ваша фамилия на англ.)**
15. Нажмите **Finish**. Появится окно с изображением прогресса создания приложения. Процесс может занять некоторое время.

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:

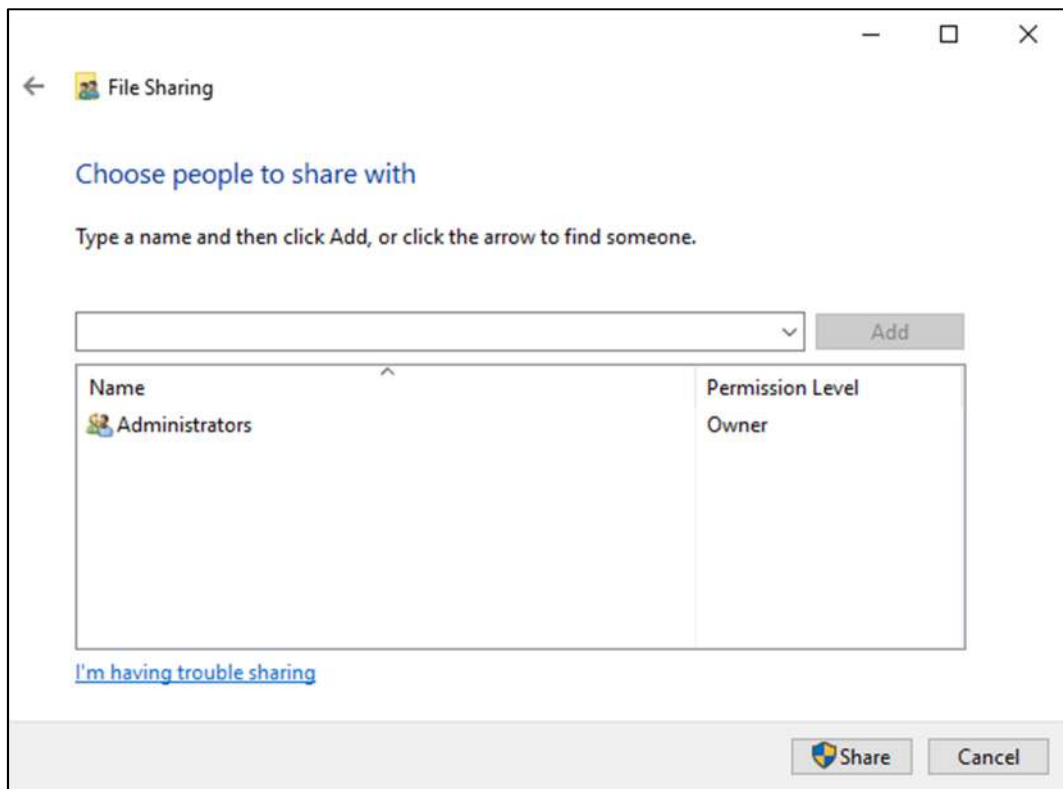
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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**.

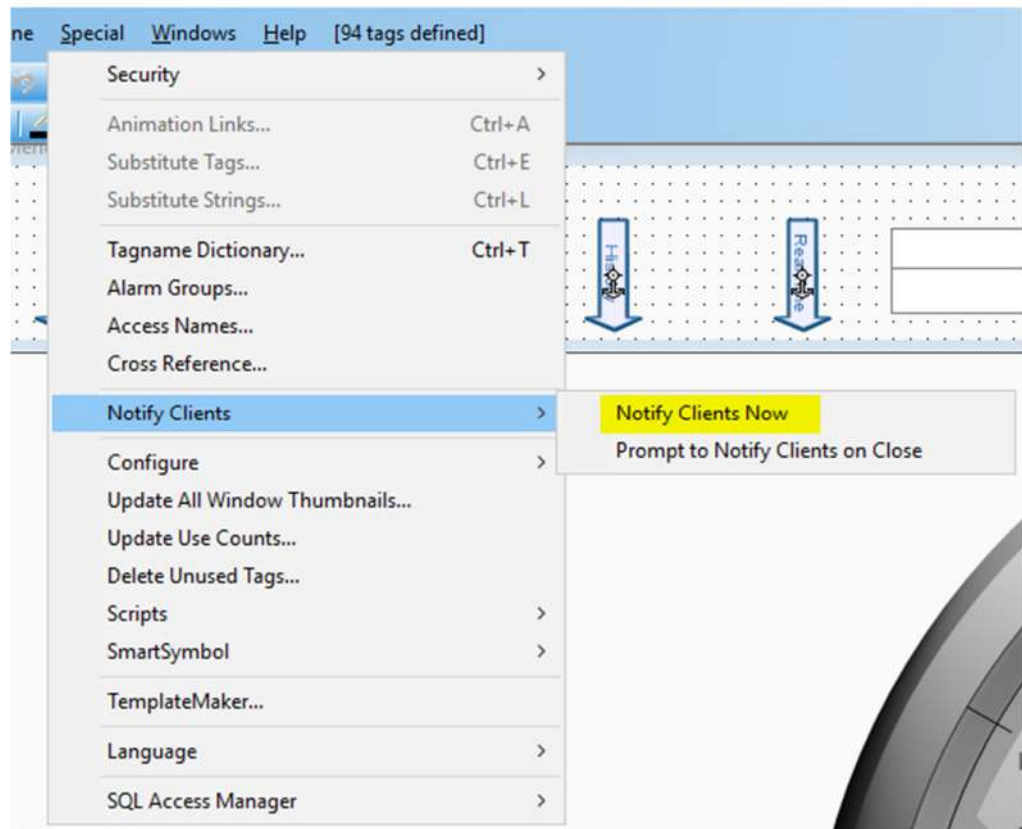


3. Нажмите **Share**. Появится окно с подтверждением.
4. Нажмите **Done**.
5. Закройте **Windows Проводник**.

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 настройте **NAD** для загрузки копии приложения и его запуска.

6. В окне **WindowMaker**, меню Special выберите **Notify Clients / Notify Clients Now**.

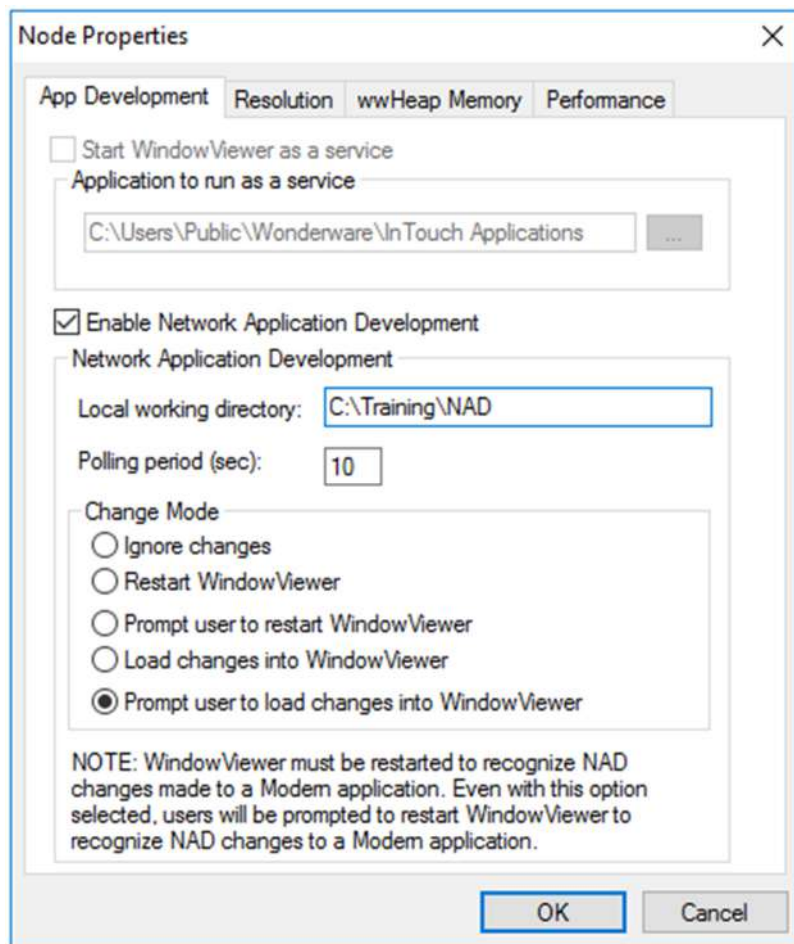


Переключатель **Prompt to Notify Clients on Close**, когда включен, будет автоматически напоминать вам уведомить клиентов, когда **WindowMaker** закрыт.

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:

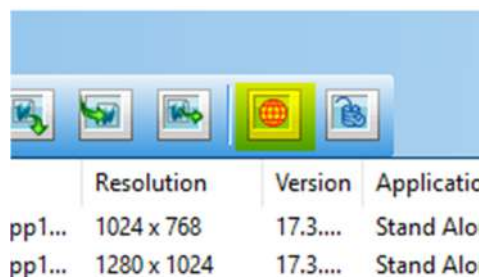
После завершения данной лабораторной вы сможете:

- 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

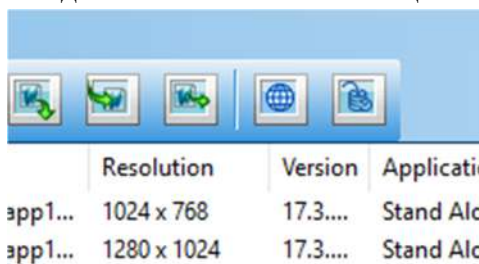
Включение и запуск Web клиента

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.

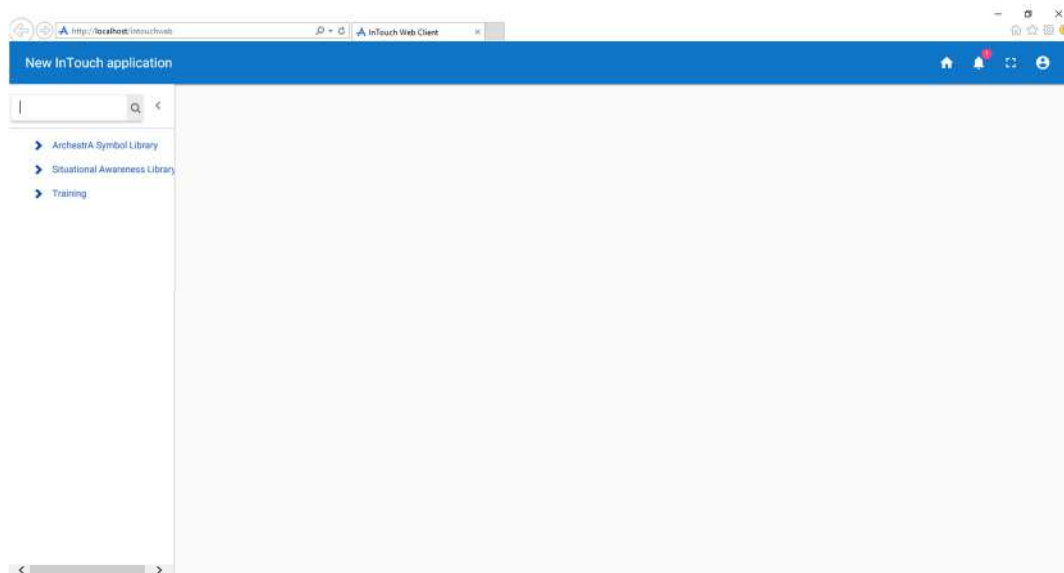


3. Убедитесь, что ваше приложение выделено и нажмите **WindowMaker**.
4. В окне **Windows to Open** нажмите **OK**.

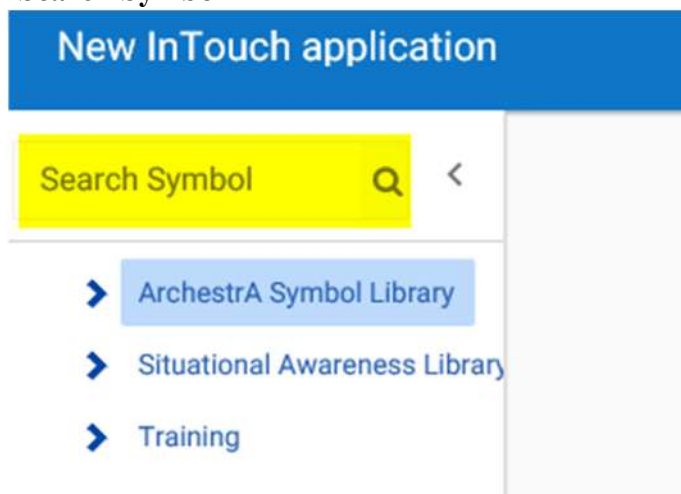
5. Нажмите **Runtime**, чтобы открыть **WindowViewer**. Таким образом мы создали данные для **Web** клиента.
6. Нажмите «**Development!**».
7. Нажмите **Web Client**.



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

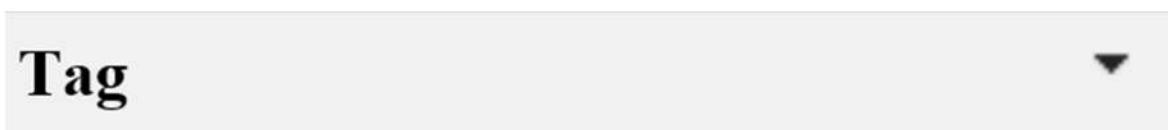
Graphical Element	Element Type	Animation / Property	Unsupported feature
LIVEALARMS	AlarmClientElement	FlashUnackAlarms	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	FirstSortCriteria	Configuration not supported.
LIVEALARMS	AlarmClientElement	SecondSortCriteria	Configuration not supported.
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. Проллистните 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**.

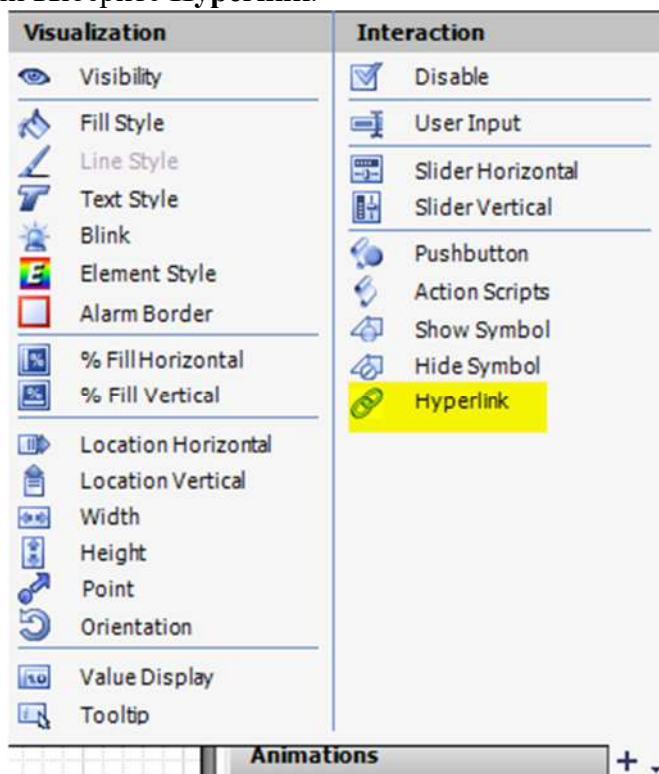
31. Оставьте браузер открытым и вернитесь в **WindowMaker**.
32. Поменяйте размер **WindowMaker**, чтобы браузер был виден позади.
33. В окне **WindowMaker, ArcestrA Graphic Toolbox, intouch training application** нажмите дважды на символ **Mixer** для открытия его для редактирования.
34. Создайте копию 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>

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

УТВЕРЖДАЮ:

и. о. заместителя директора Института
математики и компьютерных наук

_____ М.Н. Первалова

_____ 1 июня 2020 г _____

ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

Методические указания к выполнению лабораторных работ
для обучающихся по направлению подготовки 15.03.06

Мехатроника и робототехника

Профиль: Автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Пояснительная записка

Целью изучения дисциплины «Теория автоматического управления» является формирование у студентов фундаментальных представлений о принципах построения, анализа и синтеза систем автоматического управления (САУ), а также умений применять полученные теоретические знания к решению инженерных задач анализа и синтеза мехатронных и робототехнических систем.

Задачи дисциплины: изучение основных положений теории управления; знакомство с математическим аппаратом, необходимым для описания, анализа и синтеза моделей САУ; освоение методов анализа и синтеза непрерывных и дискретных моделей САУ; изучение возможностей современных программных пакетов для исследования моделей САУ при решении задач анализа и синтеза; получение навыков проведения расчетов и проектирования САУ в соответствии с заданными требованиями.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника):

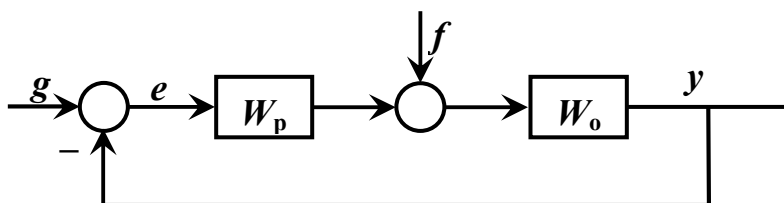
- ОПК-4 – готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;
- ОПК-6 – способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Лабораторный практикум

1. Исследование типовых законов управления

Задание 1

Рассматривается система автоматического управления (САУ), представленная на схеме:



где $W_o(p) = \frac{1}{T^2 p^2 + 2\xi Tp + 1}$, $T > 0$, $\xi > 0$.

Выполнить исследование замкнутой САУ для типовых законов управления.

1. Исследовать САУ при П-законе

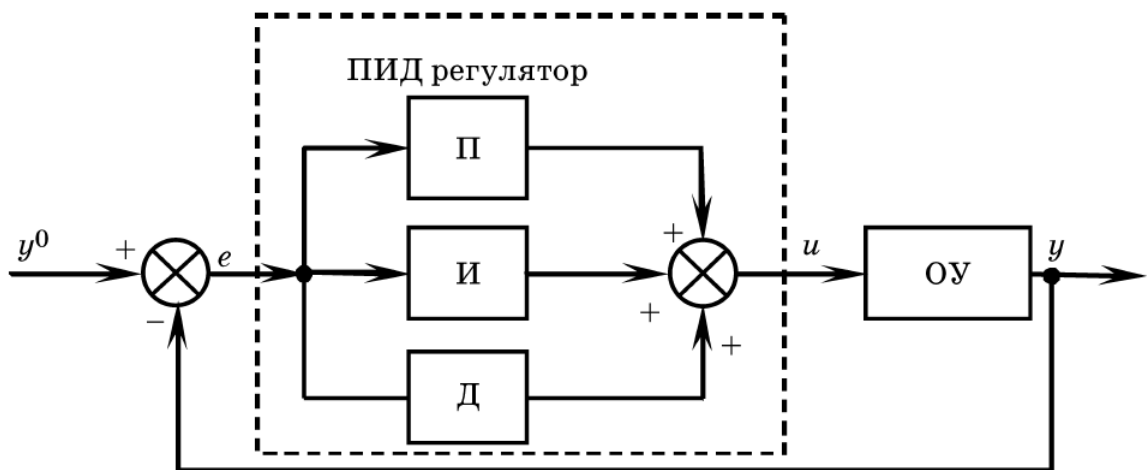
- а) исследовать устойчивость замкнутой системы (при произвольных T , ξ и k_n); определить степень устойчивости и сделать вывод о ее зависимости или независимости от параметра П-закона;
 - б) получить переходную функцию при условии $k_n \leq \xi^2 - 1$ и $k_n > \xi^2 - 1$; в обоих случаях определить установившееся значение;
 - в) в случае $k_n > \xi^2 - 1$ определить степень колебательности системы; сделать вывод о ее зависимости от параметра П-закона;
 - г) найти передаточные функции ошибки; определить статическую ошибку системы, сделать вывод о ее зависимости от параметра П-закона;
 - д) сделать общие выводы о влиянии параметра П-закона на качество управления в переходном и установившемся режиме.
2. Исследовать САУ при ПИ-законе
- а) исследовать устойчивость замкнутой системы, сделать вывод о характере ее зависимости от параметров ПИ-закона;
 - б) найти передаточные функции ошибки; определить позиционную и скоростную ошибки, сделать вывод о зависимости их от параметров ПИ-закона; сделать вывод о статичности/астиатичности системы с интегральным слагаемым в законе управления;
 - в) сделать общие выводы о влиянии интегрального слагаемого в законе управления на качество управления.
3. Исследовать САУ при ПД-законе
- а) исследовать устойчивость замкнутой системы; исследовать влияние параметров ПД-закона на степень устойчивости при условии $k_d \geq 2T(\sqrt{k_n + 1} - \xi)$ и при условии $k_d < 2T(\sqrt{k_n + 1} - \xi)$;
 - б) в случае $k_d < 2T(\sqrt{k_n + 1} - \xi)$ изучить влияние параметров ПД-закона на степень колебательности системы;
 - в) найти передаточные функции ошибки; определить статическую ошибку системы, сделать вывод о характере ее зависимости от параметров ПД-закона;
 - г) сделать общие выводы о влиянии дифференцирующего слагаемого в законе управления на качество управления в переходном и установившемся режиме.
4. Исследовать САУ при ПИД-законе
- а) исследовать устойчивость замкнутой системы, сделать вывод о характере ее зависимости от параметров ПИД-закона;
 - б) найти передаточные функции ошибки; определить позиционную и скоростную ошибки, сделать вывод о зависимости их от параметров ПИД-закона; сделать вывод о статичности/астиатичности системы;
 - в) сделать общие выводы о влиянии интегрального и дифференцирующего слагаемых в законе управления на качество управления.
5. Оформить отчет.

Содержание отчета.

1. Название работы.
2. Исследование, описанное в п. 1 задания. Привести все необходимые рассуждения, обоснования и математические выкладки.
3. Исследование, описанное в п. 2 задания. Привести все необходимые рассуждения, обоснования и математические выкладки.
4. Исследование, описанное в п. 3 задания. Привести все необходимые рассуждения, обоснования и математические выкладки.
5. Исследование, описанное в п. 4 задания. Привести все необходимые рассуждения, обоснования и математические выкладки.

Задание 2

Построить в MatLab Simulink модель САУ, представленную на схеме:



с ОУ – апериодическим звеном 3-го порядка, $W_o(p) = \frac{1}{(p+1)^3}$. Выполнить

исследование типовых регуляторов.

1. Зафиксировав нулевые параметры интегрирующего и дифференцирующего звеньев, исследовать САУ при П-законе.
 - а) Изменяя значения k_p от 0.1 до 1 с шагом 0.1, вывести переходные характеристики полученных САУ и проанализировать влияние значения k_p на скорость реакции системы, величину перерегулирования и установившееся значение.
 - б) Изменяя значения k_p от 1 до 10 с шагом 1, вывести переходные характеристики полученных САУ и проанализировать характер переходного процесса (монотонный, затухающие колебания, незатухающие колебания). На основании характера переходного процесса сформулировать предположение об устойчивости САУ при указанных значениях параметра. Проверить предположение путем выполнения соответствующих расчетов.

- в) Используя всю полученную ранее информацию о переходных процессах в САУ, проанализировать влияние значения k_n на величину установившейся ошибки.
 - г) Сделать общие выводы о влиянии значения k_n на устойчивость рассматриваемой САУ и качество управления в переходном и установившемся режиме.
2. Зафиксировав значение $k_n = 1$, исследовать САУ при ПИ-законе.
- а) Изменяя значения k_n от 0.6 до 1.5 с шагом 0.1, вывести переходные характеристики полученных САУ и проанализировать влияние значения k_n на скорость реакции системы, величину перерегулирования и установившееся значение.
 - б) Проанализировать характер переходного процесса и влияние значения k_n на устойчивость САУ.
 - в) Проанализировать влияние значения k_n на величину установившейся ошибки.
 - г) Сделать общие выводы о влиянии значения k_n на устойчивость рассматриваемой САУ и качество управления в переходном и установившемся режиме.
3. Зафиксировав значения $k_n = 1$ и $k_i = 1$, исследовать САУ при ПИД-законе.
- а) Изменяя значения k_d от 0.1 до 1.9 с шагом 0.2, вывести переходные характеристики полученных САУ и проанализировать влияние значения k_d на скорость реакции системы, величину перерегулирования и установившееся значение.
 - б) Проанализировать характер переходного процесса и влияние значения k_d на устойчивость САУ.
 - в) Проанализировать влияние значения k_d на величину установившейся ошибки.
 - г) Сделать общие выводы о влиянии значения k_d на устойчивость рассматриваемой САУ и качество управления в переходном и установившемся режиме.
4. Оформить отчет. Содержание отчета – описание всех действий, указанных в п. 1 – 3, и выводы о влиянии параметров типовых регуляторов на качество рассматриваемой САУ (со всеми необходимыми пояснениями и обоснованиями).

2. Метод Циглера-Никольса синтеза регуляторов

Задание 1

Передаточная функция объекта управления имеет вид

$$W_o(s) = \frac{k_o \cdot (as + 1)}{(T_1s + 1) \cdot (T_2s + 1)}.$$

1. Определить по методу Циглера-Никольса (первый вариант метода) настройки ПИ- и ПИД-регуляторов. Применить экспериментальный и расчетный способы.

- Для СУ с синтезированными регуляторами найти время регулирования, перерегулирование и установившуюся ошибку.
 - Оформить отчет.
- Значения параметров положить равными $k_0 = 2$; $a = 10$; $T_1 = 2$; $T_2 = 3$.

Задание 2

Передаточная функция объекта управления имеет вид

$$W_o(s) = \frac{k_0}{(T_1s + 1) \cdot (T_2s + 1) \cdot (T_3s + 1)}.$$

- Определить по методу Циглера-Никольса (первый вариант метода) настройки ПИ- и ПИД-регуляторов.
- Для СУ с синтезированными регуляторами найти время регулирования, перерегулирование и установившуюся ошибку.
- Оценить полученные значения, сделать вывод о необходимости корректировки параметров.
- Применить корректировку параметров, добиваясь приемлемых значений качества управления.
- Построить переходные характеристики для СУ с параметрами, подобранными по методу Циглера-Никольса, и с параметрами после корректировки. Сделать выводы.

Значения параметров положить равными $k_0 = 10$; $T_1 = 10$; $T_2 = 5$; $T_3 = 3$.

Задание 3

САУ описывается структурной схемой, представленной на рис. ниже.

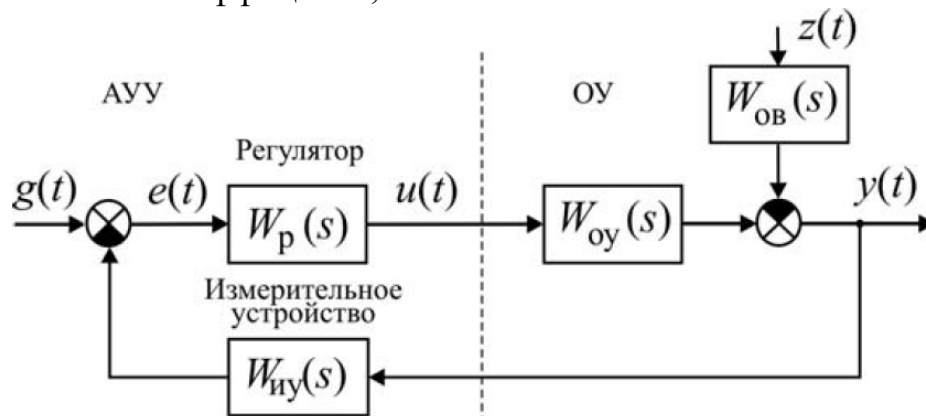
Выходной сигнал определяется уравнением $y(t) = W_{oy}(p)u(t) - W_{об}(p)z(t)$.

В случае, если измерительное устройство является безынерционным, $e(t) = g(t) - k_{иу} \cdot y(t)$, где $k_{иу}$ – коэффициент передачи измерительного устройства.

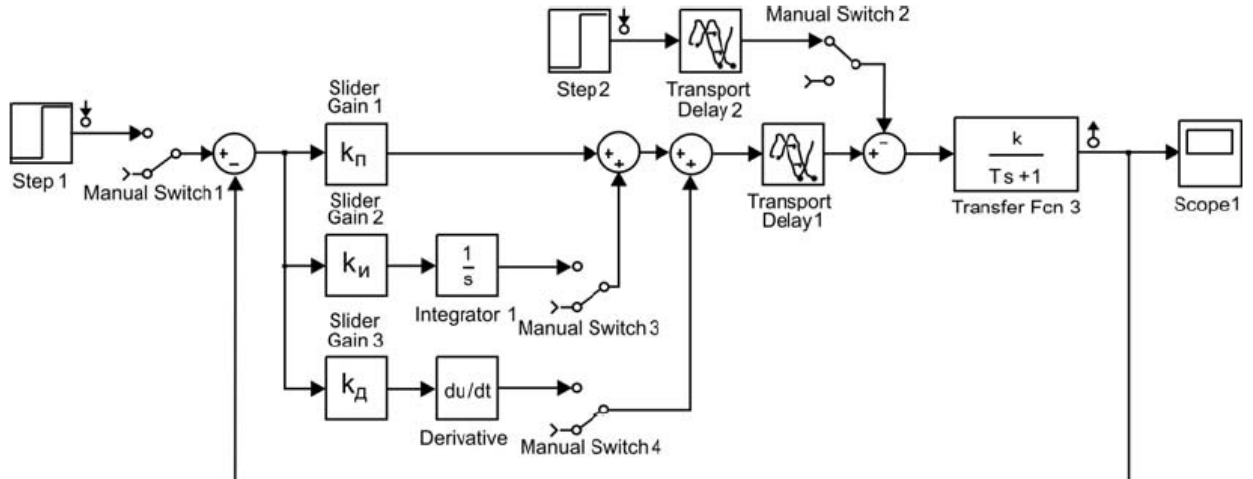
Объект управления описывается передаточными функциями:

$$W_{oy}(s) = \frac{k_{oy}}{Ts + 1} \cdot e^{-\tau \cdot s}, \quad W_{об}(s) = \frac{k_{об}}{Ts + 1} \cdot e^{-\alpha \tau \cdot s},$$

где α – постоянный коэффициент, $0 < \alpha < 1$.



Положить $k_{ny} = 1$. В этом случае схема модели СУ в Simulink может иметь вид:



1. Рассчитать по методу Циглера-Никольса и установить на модели значение параметра k_p П-регулятора. Найти реакцию СУ на единичное ступенчатое возмущение. Определить степень устойчивости СУ, статическую ошибку, максимальное отклонение регулируемой величины и время регулирования.
2. Рассчитать по методу Циглера-Никольса и установить на модели значение параметров ПИ-регулятора. Найти реакцию СУ на единичное ступенчатое возмущение. Определить степень устойчивости СУ, статическую ошибку, максимальное отклонение регулируемой величины и время регулирования.
3. Рассчитать по методу Циглера-Никольса и установить на модели значение параметров ПИД-регулятора. Найти реакцию СУ на единичное ступенчатое возмущение. Определить степень устойчивости СУ, статическую ошибку, максимальное отклонение регулируемой величины и время регулирования.
4. Сравнить показатели качества СУ с регуляторами трех типов. Сделать выводы.
5. Варьируя значения параметров ПИД-регулятора, определить такие значения, которые обеспечивают лучшее качество управления. Объяснить полученные результаты.
6. Оформить отчет.

3. Синтез оптимальных по степени устойчивости параметров типовых регуляторов

Задание 1

Пусть передаточная функция объекта управления имеет вид

$$W_o(p) = \frac{b}{a_0 p^2 + a_1 p + a_2}.$$

Выбрав параметры объекта в соответствии с номером своего варианта (см. таблицу 1), выполнить следующее исследование.

1. Найти оптимальный по степени устойчивости параметр П-регулятора, при котором степень колебательности системы равна
 - а) $\mu = 0$;
 - б) $\mu = 1$.
2. Найти оптимальные по степени устойчивости параметры ПИ-регулятора, при которых степень колебательности системы равна
 - а) $\mu = 0$;
 - б) $\mu = 1$.
3. Оформить отчет.

Таблица 1. Параметры объекта управления второго порядка.

№ варианта	b	a_0	a_1	a_2
1	4	2	8	2
2	3	1,5	6	0
3	4	2	8	0
4	1	2	10	2
5	3	2	6	2
6	4	1	8	2
7	3	2	10	2
8	5	1	10	1
9	6	3	12	3
10	5	5	10	2

Задание 2 (дополнительное)

Пусть передаточная функция объекта управления имеет вид

$$W_o(p) = \frac{b}{a_0 p^3 + a_1 p^2 + a_2 p + a_3}.$$

1. Найти оптимальные по степени устойчивости параметры ПД-регулятора. Определить степень колебательности системы при найденных значениях параметров.
2. Найти оптимальные по степени устойчивости параметры ПИД-регулятора. Определить степень колебательности системы при найденных значениях параметров.

Указание: выполнить рассуждения, аналогичные проведенным в лекции при выводе оптимальных по степени устойчивости параметров П-регулятора и ПИ-регулятора для объекта второго порядка (составить характеристический полином замкнутой системы, а также преобразованный полином, записать условия граничной устойчивости и решить полученную систему).

В случае затруднений в самостоятельном выводе выражений для оптимальных значений параметров можно использовать учебник Ким Д.П. Теория автоматического управления. Т. 1. – М.: Физматлит.

3. Оформить отчет.

Задание 3

Пусть передаточная функция объекта управления имеет вид

$$W_o(p) = \frac{b}{a_0 p^3 + a_1 p^2 + a_2 p + a_3}.$$

Используя результаты, полученные при выполнении задания 2, и выбрав параметры объекта в соответствии с номером своего варианта (см. таблицу 2), выполнить следующее исследование.

1. Найти оптимальные по степени устойчивости параметры ПД-регулятора, при которых степень колебательности системы равна $\mu = 0$.
2. Найти оптимальные по степени устойчивости параметры ПИД-регулятора, при которых степень колебательности системы равна $\mu = 0$.
3. Оформить отчет.

Таблица 2. Параметры объекта управления третьего порядка.

№ варианта	B	a_0	a_1	a_2	a_3
1	6	3	15	12	3
2	4	2	6	1	0.5
3	5	2	4	0	0.5
4	6	2	12	16	0
5	2	2	6	1	0
6	2	1	2	0	0
7	2	0.5	4	2	0.1
8	2	3	6	0	1
9	1	2	9	4	2
10	3	1	4	2	3

Содержание отчета.

По заданию 1.

1. Название работы.
2. Параметры объекта (в соответствии с номером своего варианта).
3. Расчеты, необходимые для определения оптимального значения параметра П-регулятора (со всеми обоснованиями); полученное оптимальное значение.
4. Расчеты, необходимые для определения оптимальных значений параметров ПИ-регулятора (со всеми обоснованиями); полученные оптимальные значения.

По заданию 2 (для обоих пунктов задания).

1. Название работы.
2. Передаточная функция и характеристический полином замкнутой системы.
3. Преобразованный полином (привести все необходимые вычисления).
4. Условия граничной устойчивости для преобразованного полинома.

5. Решение полученной системы уравнений и неравенств и определение оптимальных значений параметров.
6. Определение степени колебательности системы для найденных значений параметров.
7. Выводы по проведенному исследованию.

По заданию 3.

1. Название работы.
2. Параметры объекта (в соответствии с номером своего варианта).
3. Расчеты, необходимые для определения оптимальных значений параметров ПД-регулятора (со всеми обоснованиями); полученные оптимальные значения.
4. Расчеты, необходимые для определения оптимальных значений параметров ПИД-регулятора (со всеми обоснованиями); полученные оптимальные значения.

4. Синтез систем управления по желаемой передаточной функции

Задание

Известна передаточная функция объекта управления

$$W_o = \frac{b}{s^2 + a_1 s + a_2}.$$

Выбрав параметры объекта в соответствии с номером своего варианта (см. таблицу 3), выполнить следующее.

1. Синтезировать астатическую (с астатизмом 1-го порядка) систему, у которой характеристический полином имеет вид $(s + 1)^2$.
2. Синтезировать регулятор, при котором получается монотонный переходный процесс, статическая ошибка от задающего воздействия равна нулю и время регулирования $t_p \leq 0,8$.
3. Предполагая, что задающее воздействие $g = g_0 = const$, определить алгоритм управления, при котором ошибка $x(t) = g_0 - y(t)$ изменяется по закону $x(t) = C_1 e^{\lambda_1 t} + C_2 e^{\lambda_2 t}$ (λ_1 и λ_2 выбрать в соответствии с номером своего варианта из таблицы 3).
4. Оформить отчет.

Таблица 3. Параметры объекта управления и ошибки.

№ варианта	B	a_1	a_2	λ_1	λ_2
1	2	3	2	-1	-2
2	3	4,5	2	-2	-3
3	1	3,5	3	-1	-2
4	7	4,5	4,5	-2	-3
5	5	4	4	-1	-2
6	4	4,5	5	-2	-3
7	5	2,5	1,5	-4	-2
8	8	6	8	-3	-1
9	6	5	6	-2	-1
10	2	5,5	7	-1	-2

Содержание отчета.

1. Название работы.
2. Параметры объекта (в соответствии с номером своего варианта).
3. Передаточная функция синтезированного регулятора астатической системы с характеристическим полиномом $(s+1)^2$ (привести все выкладки, необходимые для ее получения).
4. Передаточная функция синтезированного регулятора, обеспечивающего показатели качества управления, указанные в п. 2 задания (привести все выкладки, необходимые для ее получения). При определении желаемой передаточной функции системы обосновать выбор порядка и вида стандартной передаточной функции.
5. Алгоритм управления, обеспечивающий ошибку управления, указанную в п. 3 задания (привести все выкладки, необходимые для его получения).

Список литературы**Основная литература:**

1. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления: учебное методическое пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2010. — 162 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/13869.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Федотов, А.В. Основы теории автоматического управления: учебное пособие / А. В. Федотов. — 2-е изд. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-4486-0570-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83344.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Синтез линейных систем автоматического управления в среде MATLAB: учебно-методическое пособие / М. Ю. Васильева, А. А. Усманова, И. Г. Габдрахманов, А. И. Валиев. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018. — 176 с. — ISBN 978-5-7882-2270-7. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96543.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Борисевич, А.В. Теория автоматического управления: элементарное введение с применением MATLAB: монография / А.В. Борисевич. - Москва: Инфра-М, 2014. - 200 с. - ISBN 978-5-16-101828-6. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470329> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: по подписке.
2. Гаврилов, А.Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.П. Барметов, А.А. Хвостов; под редакцией С.Г. Тихомиров. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50645.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Рыбак, Л.А. Теория автоматического управления. Часть I. Непрерывные системы: учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 121 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28400.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Рыбак, Л.А. Теория автоматического управления. Часть II. Дискретные системы: учебное пособие / Л. А. Рыбак. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 65 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28401.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Моделирование мехатронных систем в среде MATLAB (Simulink / SimMechanics): учебное пособие для высших учебных заведений / В.М. Мусалимов, Г.Б. Заморуев, И.И. Калапышина [и др.]. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2013. — 115 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/68668.html> (дата обращения: 31.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Интернет-ресурсы:

1. Документация системы MatLab: <https://docs.exponenta.ru/matlab/index.html>
2. Документация пакета Simulink: <https://docs.exponenta.ru/simulink/index.html>

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

**ЭЛЕКТРОПНЕВМОАВТОМАТИКА 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»

М.Ю. Самойлов

**ЭЛЕКТРОПНЕВМОАВТОМАТИКА 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

Целью изучения дисциплины «Электропневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем» является изложение основ устройства и принципов действия пневмомашин, распределительных, регулирующих и вспомогательных пневмоаппаратов, классификация и свойства рабочей среды, а также правил построения принципиальных схем и условных графических обозначений отдельных элементов систем.

Задачами дисциплины «Электропневмоавтоматика мехатронных и робототехнических систем» является обеспечение освоения информации о различных возможностях применения и устройстве пневматических механизмов и систем, а также о разработке, монтаже и обслуживании систем промышленной пневмоавтоматики и электропневмоавтоматики.

Лабораторная работа 1

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201 по заданным принципиальным схемам. Составление принципиальных схем в FluidSim 5 Pneumatic. Знакомство со средой FluidSim 5 Pneumatic. Составление электрических принципиальных схем. Знакомство с электрическими элементами управления: блок питания, реле, открытый и закрытый контакты, лампы.

Задание:

Компоненты: кнопка с фиксацией, две лампы и реле

Начальное положение: горит лампа L1, кнопка отжата

Алгоритм: В случае если нажать кнопку загорается лампа L2.

Лабораторная работа 2

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201 по заданным принципиальным схемам. Составление принципиальных схем в FluidSim 5 Pneumatic. Знакомство со средой FluidSim 5 Pneumatic. Составление электрических принципиальных схем. Составление принципиальных схем логических операций.

Задание:

Компоненты: 2 кнопки без фиксации, 2 лампы

Начальное положение: по заданию

Алгоритм: реализовать принцип работы логической операции «И», «ИЛИ», отрицание, эквиваленция, импликация, сложение по модулю используя кнопки и лампы для демонстрации.

Лабораторная работа 3

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Знакомство с элементами измерений электрических сигналов. Вольтметр, амперметр.

Задание:

Компоненты: вольтметр, реле с таймером, лампы и кнопки без фиксации

Начальное положение: Кнопки отжаты, компоненты не активны

Алгоритм: реализовать электрическую схему для подачи сигнала на все доступные лампы по очереди применяя реле с таймером. При помощи вольтметра определять наличие сигналов.

Лабораторная работа 4

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Знакомство с пневматическими элементами управления. Пневматическая система управления. Распределители, блок подготовки воздуха, блок подачи воздуха, обратный клапан, цилиндры. Подготовка пневматических принципиальных схем. Добавление глушителей на схемах.

Задание:

Компоненты: кнопка с фиксацией, распределитель 5/3 с электрическим управлением без обратной пружины, цилиндр двухстороннего действия, два обратных клапана с дросселями

Начальное положение: кнопка отжата, цилиндр задвинут

Алгоритм: нажимая кнопку переключается распределитель и подается воздух на цилиндр. Цилиндр выдвинут до тех пор, пока кнопка не отжата.

Лабораторная работа 5

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Знакомство с настройками компонентов в FluidSim 5 Pneumatic. Настройки и изменение распределителей. Варианты управления распределителями. Возвращающая пружина.

Задание:

Компоненты: распределитель 5/3, реле, кнопки без фиксации, цилиндр двухстороннего действия

Начальное положение: цилиндры задвинуты, кнопка отжата, распределители не активны

Алгоритм: реализовать принципиальные схемы для управления работы с цилиндром для каждого из распределителя с различными вариантами управления (Мускульное, механическое, пневматическое, электромагнитное, комбинированное).

Лабораторная работа 6

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Работа с несколькими исполнительными устройствами. Прямое и не прямое управление цилиндром. Координированное (согласованное) перемещение.

Задание:

Компоненты: 2 цилиндра двухстороннего действия, кнопка без фиксации, реле, 2 клапана обратного действия с дросселями

Начальное положение: цилиндры задвинуты, распределители не активны, кнопка отжата

Алгоритм: реализовать принципиальную схемы работы цилиндров с прямым и непрямым управлением.

Лабораторная работа 7

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Знакомство с блоками пневматический перекидной клапан и клапана двух давлений. Вспомогательные компоненты для работы с давлением. Контролирование давления воздуха. Индикаторы давления.

Задание:

Компоненты: цилиндр двухстороннего действия, кнопки без фиксации, распределители 5/3, обратные клапана с дросселем,

Начальное положение: Цилиндр задвинут, распределители выключены.

Алгоритм: реализовать принципиальные схемы используя логические блоки: пневматический перекидной клапан и клапан двух давлений. Добавить манометры и индикаторы давления в разные части принципиальной схемы. Изменить давление при помощи обратных клапанов с дросселями и проследить изменения на манометрах.

Лабораторная работа 8

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Изучение различных дополнительных компонентов для построения принципиальных схем. Таблица состояний, таблица компонентов, функциональная диаграмма. Добавление описания на принципиальную схему при помощи компонента Текст.

Задание:

Компоненты: распределитель 5/3, реле, кнопки без фиксации, цилиндр двухстороннего действия.

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата

Алгоритм: реализовать принципиальную схему работы цилиндра двухстороннего действия. Добавить на схему компоненты: Таблица состояний, таблицу компонентов, функциональную диаграмму. Проследить изменения на информационных компонентах во время работы цилиндра.

Лабораторная работа 9

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Изучение блоков датчиков. Определение основных типов датчиков. Добавление датчиков на принципиальных схемах в FluidSim 5 Pneumatic. Основные настройки и передача сигнала датчиков.

Задание:

Компоненты: Цилиндр двухстороннего действия, оптический датчик, кнопка без фиксации

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата

Алгоритм: при нажатии кнопки выдвигается цилиндр, который возвращается обратно только тогда, когда он достигает оптического датчика.

Лабораторная работа 10

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Работа с датчиками с механическим управлением. Взаимодействие датчиков. Синхронная и асинхронная работа цилиндров.

Задание:

Компоненты: Цилиндры двухстороннего действия, датчики с механическим управлением, оптический датчик, кнопка без фиксации распределителя 5/3

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата, датчики не активны

Алгоритм: при нажатии кнопки выдвигается цилиндр и задевает датчик, который подает сигнал о том, что должен выдвинуться второй цилиндр. Когда второй цилиндр задевает датчик, то задвигаются оба цилиндра. Также реализовать вариант, при котором второй цилиндр начинает выдвигаться, когда задвигается первый.

Лабораторная работа 11

Сборка и пуско-наладка станции MPS 201. Физические аспекты пневматических систем в FluidSim 5 Pneumatic. Добавление физического сопротивления. Настройка материалов. Создание уникальных элементов управления с внесением изменений в параметры. Отображение ускорения и силы.

Задание:

Компоненты: цилиндр с двумя выдвижными элементами, распределитель, кнопка без фиксации, обратный клапан

Начальное положение: цилиндр задвинут, кнопка отжата, обратный клапан открыт на максимум, распределительно не активен

Алгоритм: реализовать схему работы цилиндра. Добавить измерительные компоненты для анализа сигналов, давления и т.д. Добавить физическое сопротивление в работу цилиндра и проанализировать изменения до и после добавления.

Список литературы

1. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 295 с. — ISBN 978-5-8265-1294-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63857.html> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Рульников, А. А. Автоматическое регулирование : учебник / А. А. Рульников, И. И. Горюнов, К. Ю. Евстафьев. - 2-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 219 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-006216-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982209> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Пашков, Е.В. Автоматизация в промышленности: Практикум. В 4 ч. Ч. III. Автоматизированный электропривод и моделирование механотронных модулей движения [Электронный ресурс] / Е.В. Пашков, А.Н. Круговой, В.А. Крамарь, Л.Л. Беляева, В.В. Альчаков; под ред. Е.В. Пашкова. - Севастополь: СевНТУ, 2011. - 225 с., ил. - ISBN 978-617-612-011-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/526410> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0780-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/957143> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.

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

ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

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»

М.С. Воробьева, Е.А. Павлова

ЯЗЫКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Лабораторный практикум

для обучающихся по направлению подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль: автоматизированные системы управления технологическим процессом
форма обучения очная

Введение

Актуальность дисциплины обусловлена тем, что при изучении дисциплины студент получает знания о приёмах алгоритмизации, о формальной постановке задачи, об основных этапах реализации программ на компьютере.

В рамках освоения дисциплины студенты знакомятся с возможностями среды программирования на языке высокого уровня (редактором текста, компилятором, отладчиком), изучают основные приемы решения задач обработки текстовой и числовой информации, изучают средства описания данных, средства описания действий.

Программа дисциплины ориентирована на достижение следующих целей: обучить студентов общим принципам построения и использования языков программирования, средствам описания данных, средствам описания действий, абстрактным типам данных, а также содействовать фундаментализации образования и развитию системного мышления; формирование готовности использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности.

Исходя из целей, в программе дисциплины «Языки программирования» предусматриваются задачи: дать знания основ объектно-ориентированного программирования, алгоритмизации и средств описания данных, а также технологии программирования; изучить использование инструментальных средств построения распознавателей, методов построения компиляторов; рассмотреть создание распознавателей различных видов; изучить применение методов семантического анализа в распознавателях; изучить методы анализа и разрешения проблем взаимодействия вычислительных процессов; приобрести навыки создания распознавателей, компиляторов, интерпретаторов, анализаторов вычислительных процессов – как инструментов программирования в современных информационных системах и платформах, получить практические навыки прикладного программирования.

Лабораторные занятия должны включать рассмотрение конкретных приемов как для создания отдельных объектных классов, так и построения среды с объектами различных классов, в структуру которых инкапсулированы возможности обмена данными и управления как между собой, так и с внешними объектами.

Лабораторная работа №1.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio. Использование стандартных типов данных. Реализация ветвления и циклов. Построение консольных приложений, использующих пользовательские типы данных (массивы, строки, структуры).

Лабораторная работа №2.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio, реализующих работу с полями и методами классов. Объявление объектов. Использование конструкторов и деструкторов.

Лабораторная работа №3.

Построение приложений, оформленных в стиле ООП с учётом объектной декомпозиции. Исследование возможности объектной организации приложения.

Лабораторная работа №4.

Построение консольных приложений с использованием классов. Построение классов. Оформление полей и методов. Реализация принципа наследования. Разработка конструкторов и деструкторов.

Лабораторная работа №5.

Построение консольных приложений с использованием классов. Реализация принципа инкапсуляции. Организация свойств и событий. Реализация принципа полиморфизма. Примеры реализации полиморфизма.

Лабораторная работа №6.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio. Реализация работы с полями и методами классов. Инициализация полей. Статические компоненты класса. Использование конструкторов и деструкторов. Многообразие и перегрузка конструкторов класса. Деструкторы.

Лабораторная работа №7.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio. Простое и множественное наследование. Вида наследования. Изменение видимости элементов класса при наследовании.

Лабораторная работа №8.

Построение консольных приложений на языке C# в среде MS Visual Studio. Постановка задачи. Дружественные функции и классы. Перегрузка операций. Механизм организации дружественных функций. Переопределение функций. Переопределение операторов. Работа с динамическими объектами.

Лабораторная работа №9.

Создать на языке C# программу-распознаватель языковых конструкций в потоке лексем по регулярным выражениям.

Лабораторная работа №10.

Создать на языке C# программу-распознаватель языковых конструкций в потоке лексем по регулярным выражениям, используя Lex.

Лабораторная работа №11.

Создать на языке C# программу удаления комментариев в тексте программы на C. Создать на языке C# программу удаления комментариев в тексте программы на C, используя Lex.

Лабораторная работа №12.

Создать на языке C# программу синтаксического распознавателя предложений языка (включая лексический анализ). Использовать алгоритмы нисходящего синтаксического анализа. Вывести отчёт о процессе синтаксического разбора.

Лабораторная работа №13.

Создать на языке C# программу синтаксического распознавателя предложений языка (включая лексический анализ), используя алгоритмы восходящего синтаксического анализа (включить алгоритмы: формирования таблицы синтаксического анализа и программы драйвера). Вывести отчёт о процессе синтаксического разбора.

Лабораторная работа №14.

Создать на языке C# программу вычисления метрики кода программы на C, используя инструментальные средства Lex и YACC.

Лабораторная работа №15.

Создать на языке C# программу - калькулятор с интерпретацией символьной записи арифметических выражений и памятью значений переменных, используя инструментальные средства Lex и YACC.

Лабораторная работа №16.

Создать на языке C# программу синтаксического распознавателя предложений любого выбранного контекстно-свободного языка (включить лексический анализ), используя инструментальные средства Lex и YACC.

Список литературы

1. Павловская, Т. А. Программирование на языке высокого уровня С# / Т. А. Павловская. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 245 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/73713.html> (дата обращения: 25.05.2020).
2. Агапов, В. П. Основы программирования на языке С# : учебное пособие / В. П. Агапов. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 128 с. — ISBN 978-5-7264-0576-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/16366.html> (дата обращения: 25.05.2020).

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

**ГИДРОАВТОМАТИКА 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»

М.Ю. Самойлов

**ГИДРОАВТОМАТИКА 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

Целью изучения дисциплины «Гидроавтоматика мехатронных и робототехнических систем» является изложение основ гидростатики, гидродинамики, устройства и принципов действия гидромашин, распределительных, регулирующих и вспомогательных гидроаппаратов, классификация и свойства рабочих жидкостей, а также правил построения принципиальных схем и условных графических обозначений отдельных элементов систем.

Задачами дисциплины «Гидроавтоматика мехатронных и робототехнических систем» является обеспечение освоения информации о физических основах гидравлики, о различных возможностях применения и устройстве гидравлических механизмов и систем, а также о разработке, монтаже и обслуживании систем промышленной гидроавтоматики.

Лабораторная работа 1

Задание:

Компоненты: Цилиндр, кнопка, распределитель

Начальное положение: цилиндр задвинут, кнопка отжата

Алгоритм: нажимая на кнопку происходит переключение потока и цилиндр выдвигается.

Лабораторная работа 2

Задание:

Компоненты: Цилиндр, кнопка, распределитель

Начальное положение: цилиндр задвинут, кнопка отжата

Алгоритм: нажимая кнопку переключается распределитель и подается жидкость на цилиндр. Цилиндр выдвинут до тех пор, пока кнопка не отжата. Добавить обратный клапан.

Лабораторная работа 3

Задание:

Компоненты: Цилиндр двухстороннего действия, кнопки, блоки «И» и «ИЛИ», распределители.

Начальное положение: Цилиндр задвинут, кнопка отжата.

Алгоритм: нажимая первую кнопку переключается распределитель и поток переходит на блок «И» нажимая на вторую кнопку переключается второй распределитель и второй поток переходит так же на блок «И». Поменять блок «И» на «ИЛИ». Добавьте измерительные компоненты в схему.

Лабораторная работа 4

Задание:

Компоненты: распределитель 5/3, реле, кнопки без фиксации, цилиндр двухстороннего действия

Начальное положение: цилиндры задвинуты, кнопка отжата, распределители не активны

Алгоритм: реализовать принципиальные схемы для управления работы с цилиндром для каждого из распределителя с различными вариантами управления (Мускульное, механическое, гидравлическое, электромагнитное, комбинированное).

ТЕМА 5 Регуляторы давления.

Предохранительные клапаны. Редукционные клапаны. Термины, сокращения и графические обозначения.

Лабораторная работа 5

Задание:

Компоненты: 2 цилиндра двухстороннего действия, кнопка без фиксации, реле, 2 клапана обратного действия с дросселями

Начальное положение: цилиндры задвинуты, распределители не активны, кнопка отжата

Алгоритм: реализовать принципиальную схемы работы цилиндров с прямым и непрямым управлением

Лабораторная работа 6

Задание:

Компоненты: распределитель 5/3, реле, кнопки без фиксации, цилиндр двухстороннего действия.

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата

Алгоритм: реализовать принципиальную схему работы цилиндра двухстороннего действия. Добавить на схему компоненты: Таблица состояний, таблицу компонентов, функциональную диаграмму. Проследить изменения на информационных компонентах во время работы цилиндра.

Лабораторная работа 7

Задание:

Компоненты: Цилиндр двухстороннего действия, оптический датчик, кнопка без фиксации

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата

Алгоритм: при нажатии кнопки выдвигается цилиндр, который возвращается обратно только тогда, когда он достигает оптического датчика.

Лабораторная работа 8

Задание:

Компоненты: Цилиндры двухстороннего действия, датчики с механическим управлением, оптический датчик, кнопка без фиксации распределителя 5/3

Начальное положение: цилиндр задвинут, распределитель не активен, кнопка отжата, датчики не активны

Алгоритм: при нажатии кнопки выдвигается цилиндр и задевает датчик, который подает сигнал о том, что должен выдвинуться второй цилиндр. Когда второй цилиндр задевает датчик, то задвигаются оба цилиндра. Также реализовать вариант, при котором второй цилиндр начинает выдвигаться, когда задвигается первый.

Лабораторная работа 9

Задание:

Компоненты: цилиндр с двумя выдвигными элементами, распределитель, кнопка без фиксации, обратный клапан

Начальное положение: цилиндр задвинут, кнопка отжата, обратный клапан открыт на максимум, распределительно не активен

Алгоритм: реализовать схему работы цилиндра. Добавить измерительные компоненты для анализа сигналов, давления и т.д. Добавить физическое сопротивление в работу цилиндра и проанализировать изменения до и после добавления.

Лабораторная работа 10

Задание:

Необходимо составить принципиальную гидроавтоматическую схему, реализующую автоматизированное управление дверьми согласно следующим условиям:

1. Две двери закрываются на встречу друг другу и открываются в противоположную сторону.
2. Сигнал на открытие или закрытие дверей посылается нажатием на соответствующую кнопку.
3. Если что-то препятствует закрытию дверей (например, нога человека), то они должны раскрыться (не раздавить и/или оторвать ногу человека).

Специальные требования и подсказки:

1. Решение должно быть оформлено в программном обеспечении FluidSim и сдается преподавателю в режиме симуляции, также, необходимо распечатать и сдать принципиальную схему.
2. На каждую дверь оказывает механическое воздействие соответствующий гидроцилиндр, др. словами их должно быть 2: гидроцилиндр А и гидроцилиндр Б.

3. Кнопка для управления дверьми должно быть две: сигнал на открытие дверей посылается кнопкой №1 "Открыть"; сигнал на закрытие дверей посылается кнопкой №2 "Закрыть".
4. Настроить выходное из насоса давление на 60 бар, а реализация условия №3 должна осуществляться при достижении давления сопротивления гидроцилиндрам равным 10 бар.
5. Необходимо предусмотреть возможность регулировки скорости открытия и закрытия дверей.
6. Необходимо, чтобы двери закрывались и открывались с одинаковой скоростью.

Стандартное "default" состояние гидропривода: штоки гидроцилиндров выдвинуты (двери закрыты).

Список литературы

1. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.]. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 295 с. — ISBN 978-5-8265-1294-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63857.html> (дата обращения: 25.05.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Исаев, А. П. Гидравлика: Учебник / Исаев А.П., Кожевникова Н.Г., Ещин А.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 420 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-009983-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/464379> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
3. Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций / Филин В.М.; Под ред. Филина В.М. - Москва :ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 320 с. (Профессиональное образование) ISBN 978-5-8199-0358-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/478661> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Мандраков, Е. А. Динамика гидросистем: Монография / Е.А.Мандраков, А.А.Никитин; Мин. образ. и науки РФ. - Москва :НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. - 128 с. (Научная мысль; Гидравлика). ISBN 978-5-16-006374-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/374598> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.
5. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-8199-0718-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1066784> (дата обращения: 25.05.2020). – Режим доступа: по подписке.