

# **Vijeo Look.**

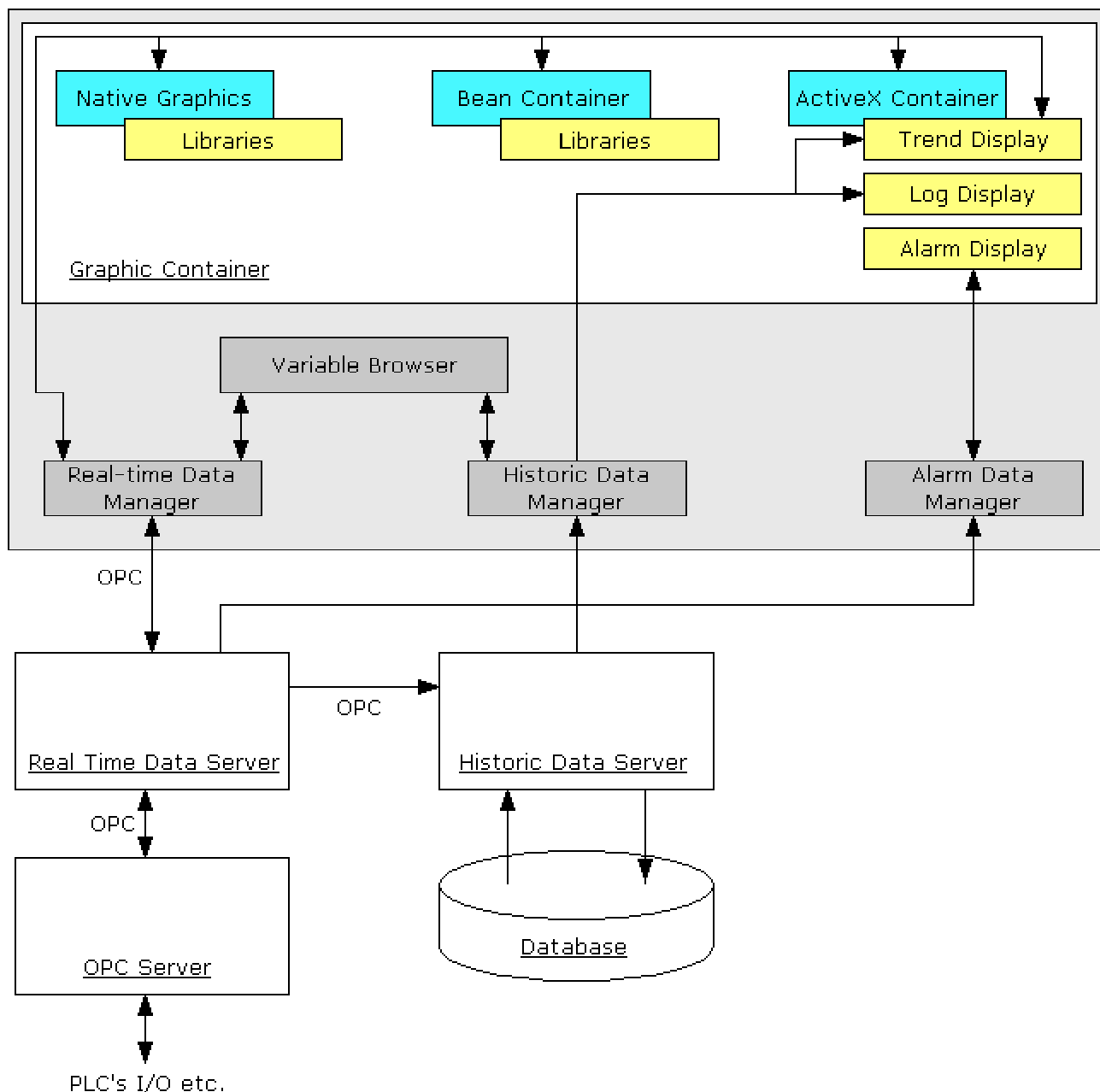
## **Краткое руководство пользователя,**

### **часть 1**

<b>Что такое Vijeo Look?</b>	<b>2</b>
<b>Установка Vijeo Look</b>	<b>4</b>
Системные требования	4
Установка	4
Лицензирование	7
Запуск Vijeo Look	8
<b>Рабочая область</b>	<b>9</b>
Изменение настроек Рабочей области	10
<b>Введение в учебный пример (Case Study)</b>	<b>12</b>
Цели учебного примера	12
<b>Введение в Конфигуратор (Configuration Explorer)</b>	<b>13</b>
Дерево структуры	13
Меню	14
<b>Введение в RTDS</b>	<b>15</b>
Конфигурация OPC Сервера	15
Просмотр переменных при помощи Конфигуратора	16
Создание внутренних переменных	17
<b>Рисование</b>	<b>19</b>
Создание графической страницы	19
Рисование в графической странице	21
Рисование составных фигур	25
Настройки графических элементов	26
Рисование текстовых элементов	28
<b>Анимация графических элементов</b>	<b>30</b>
Программа просмотра переменных (Variable Browser)	30
Анимация зон управления	30
Анимация с использованием регистров	32
Анимация с использованием битов	32
Графический редактор (Graphic Explorer)	34
<b>Открытие и закрытие графической страницы</b>	<b>36</b>
<b>Тестирование графической страницы</b>	<b>37</b>

## Что же такое Vijeo Look?

Vijeo Look является HMI (Human Machine Interface – Человеко-машинный интерфейс) программным продуктом для Windows 98/2000. Легкий в использовании, он содержит всё, что необходимо для создания полноценной анимированной графики для ваших процессов. В режиме выполнения, производится выборка текущей информации с OPC сервера для отображения её на персональном компьютере.



### Для кого предназначен Vijeo Look?

С возможностями, покрывающими потребности промышленной индустрии, Vijeo Look прекрасно подходит для нужд OEM (Original Equipment Manufacturers – Производители Комплектного Оборудования). В их число входят производители независимо управляемых агрегатов, вместе с разработчиками программного обеспечения производственных систем MES (Manufacturing Executing System) и производственным менеджментом.

### Написание VBA-скриптов

Написание VBA-скриптов (Visual BASIC for Applications) предоставляет возможность расширения функциональных возможностей в случае необходимости. Предоставляется

доступ к свойствам, методам и событиям всех элементов управления ActiveX, а также к окружению проекта, переменным OPC и графическим объектам Vijeo Look.

### **Контейнер ActiveX**

Vijeo Look является ActiveX контейнером. Разработчики могут встраивать готовые компоненты сторонних разработчиков простой вставкой их в окно.

Расширенные VBA-подобные списки свойств позволяют вам не только просматривать и модифицировать свойства ActiveX, но также связывать их непосредственно с текущими значениями переменных из БД.

### **Объектно-ориентированная технология**

Повторно используемые графические объекты легко создавать без специальных инструментов. Любые изменения объекта автоматически распространяются на все его реализации. Настраиваемые пользователем библиотеки позволяют вам организовывать и распределять объекты в соответствии с вашим сектором промышленности.

### **Изменение масштаба**

Можно создавать масштабирующие шаблоны показа и сокрытия информации, например, увеличенных или уменьшенных графических страниц. Графические страницы могут быть больше физического экрана, и для прокручивания используются полосы прокрутки. CAD-подобные слои также можно использовать для сокрытия и открытия информации в зависимости от конкретного пользователя. Выделенную область графической страницы можно масштабировать в другом окне; тогда прокрутка синхронизируется для обеих страниц.

### **Архивные данные**

Текущие данные могут быть записаны в архив через интерфейс ADO в существующие таблицы БД, либо они могут быть созданы как отдельные архивы.

### **Аварийно-предупредительные сигналы (АПС)**

Alarm Viewer (модуль ActiveX) Vijeo Look отображает различные виды АПС в виде списка. Он использует составной (сложный) критерий фильтрации и параметры для подтверждения и маскирования.

### **Тренды**

Модуль ActiveX Trend Viewer может управлять до 8-ю независимыми трендами с их легендами (автоматически масштабируемыми), маркерами и стилями линий для каждой кривой.

### **Журналы(Logs)**

Модуль ActiveX Log Viewer отображает архивные данные в списках событий, используя чрезвычайно гибкие критерии поиска и фильтрации.

### **Intranet (Корпоративная локальная сеть)**

Технология ActiveX Документ/Сервер в Vijeo Look предоставляет доступ к различным графическим страницам через Web браузер (Internet Explorer 5).

### **Связь**

Vijeo Look использует RTDS (Real Time Data Server – Сервер Текущих Данных) для связи с OPC серверами, которые управляют соединением с промышленным оборудованием.

Одновременное управление несколькими OPC-серверами предоставляет возможность управления различными приложениями, для которых HMI предоставляет согласованный эргономический интерфейс и служит объединяющим агентом.

## Установка Vijeo Look

[Системные требования](#) | [Установка](#) | [Запуск Vijeo Look](#) | [Лицензирование](#)

Данный раздел описывает процесс установки.

### Системные требования

Следующая таблица описывает минимальные и рекомендуемые системные требования, для установки и программы.

Компоненты	Минимум	Рекомендованные
Операционная система	Windows 98, 2000, NT и ME	Windows 98, 2000, NT и ME
Персональный компьютер	Intel Pentium 400, либо эквивалентный, мышь или другое устройство позиционирования и SVGA монитор.	Intel Pentium 400, либо эквивалентный, мышь или другое устройство позиционирования и SVGA монитор.
Память	128 Mbytes.	256 Mbytes.
Свободного места на диске	100 Mbytes.	Зависит от приложения
CD-ROM	Необходим	Необходим

### Установка

В процессе установки вам помогает Мастер Установки(Installation Wizard). Он запрашивает у вас информацию и автоматически настраивает конфигурацию системы.

#### Компоненты

HMI разделен на CD-ROM на несколько компонент.

- Инструмент для настройки OFS (OFS Configuration Tool).
- OPC Сервер Предприятия (OPC Factory Server).
- Java Runtime Environment (JRE).
- Microsoft Database Engine (MSDE).
- Microsoft VBA.
- Компоненты HMI.
- XWay communication drivers (Xway драйверы связи)
- LapLink communication driver.
- Файлы печатной документации и Help.
- Демонстрационный проект

Установка может занимать примерно 20 – 30 минут, в зависимости от производительности компьютера.

#### Необходимая информация

Мастер Установки попросит вас ввести некоторую информацию, выбрать некоторые параметры и месторасположение программы. Перед тем как устанавливать вы должны владеть следующей информацией:

- Языки, с которыми будет работать HMI (Human-Machine Interface): это может быть любая пара из English(английский), French(французский), German(немецкий) или Spanish(испанский).
- Данные для лицензионной подсистемы: User name and Company name.
- Папки, в которые будет установлена программа. Можно оставить папки по умолчанию, либо указать свои.
- Вариант установки: Typical (Обычная), Compact (Компактная) or Custom (Настраиваемая) (рассмотрена ниже).

## Подготовка к установке

Процесс установки происходит автоматически, но, все же необходимо подготовить компьютер перед тем как начинать установку программного обеспечения.



Если у вас установлена предыдущая версия НМІ, то необходимо сначала произвести деинсталляцию всех ее компонентов (а не просто удалить).

Проверьте ваш компьютер на соответствие минимальным требованиям, необходимым для установки и запуска программного обеспечения (они описаны выше).

## Процесс установки

Перед началом установки вам будет предложено сделать выбор языка, на котором будет отображаться текст на протяжении всего процесса установки. (Причем язык может отличаться от выбираемого для работы в НМІ.)

Сами этапы установки представлены в виде диалоговых окон. На первых этапах производится сбор, вводимой вами, информации. В каждом диалоговом окне Мастер Установки отображает три кнопки. Их можно использовать для пересмотра опций и изменения ваших записей вплоть до начала процесса копирования файлов.(in Review and Start Copying Files, см. ниже).

- *Назад(Back)* – отображение предыдущего диалогового окна.
- *Дальше(Next)* – переход к следующему диалоговому окну.
- *Отмена(Cancel)* – выход из Мастера Установки.

Ниже рассмотрен процесс Typical(обычной) установки.

### Лицензионное соглашение

Вас попросят принять условия лицензионного соглашения. В случае если вы их не принимаете, процесс установки прекращается.

### Информация о владельце

Используется для ввода имени пользователя и названия компании.

### Выбор языка

Используется для выбора двух языков, применённых в НМІ, его меню и диалоговых окнах, один из которых выбирается как язык по умолчанию.

### Выбор типа установки и месторасположения

Используется для выбора папки для установки и типа установки из следующих вариантов:

- Typical (обычная) – Установка файлов программы, примеров и библиотек.
- Compact (компактная) – Установка только файлов программы.
- Custom (настраиваемая) – Позволяет пользователю выбрать некоторые необязательные компоненты из следующих:
  - MSDE - Microsoft Database Engine.
  - Program files - Файлы программ и конфигурационные файлы, вместе формирующие продукт.
  - Getting Started project - Обучающий проект.
  - Help files - Файлы помощи в формате (.chm) – скомпилированный гипертекст.
  - Documentation files - Документация для печати в формате Word.
  - Shared library files - Библиотеки предопределённых символов и битовых образов.
  - Communication drivers.

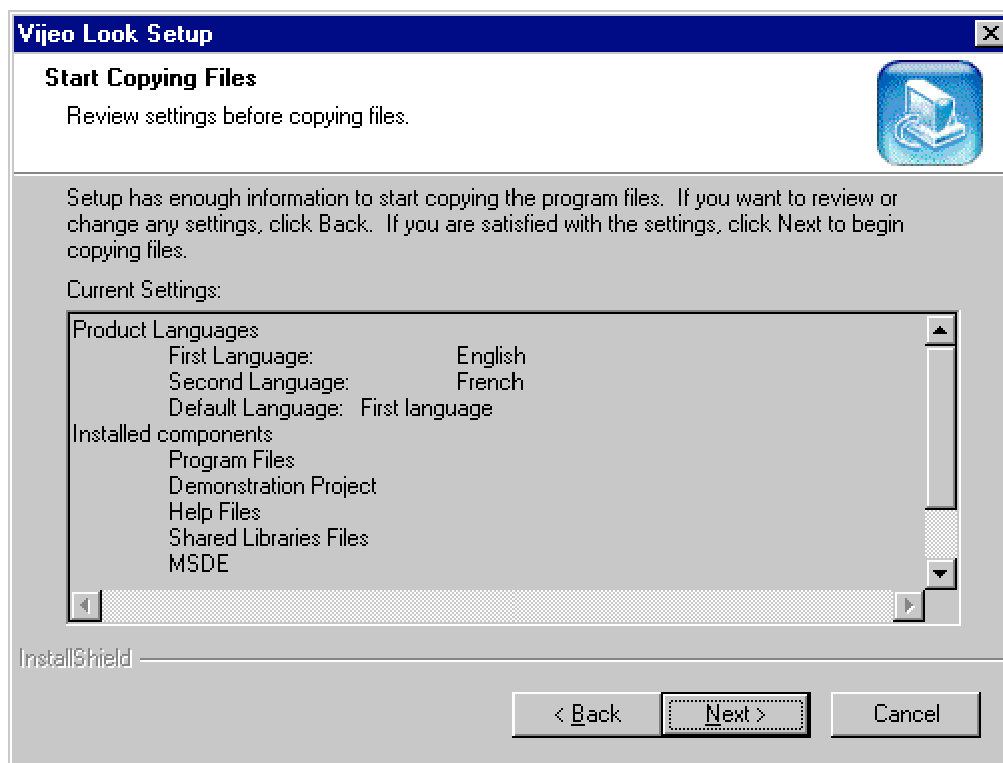
При выборе Custom установки вас попросят выбрать устанавливаемые компоненты. Компоненты перечислены в левой панели диалогового окна. При выборе имени компонента - в правой панели появится его краткое описание. Вам необходимо отметить необходимые вам компоненты.

### Папка программы

Используется для выбора папки, в которой будут созданы ярлыки к программам.

## Просмотр настроек и копирование файлов

Диалоговое окно с полосами прокрутки позволяет просмотреть настройки и вводимые вами данные перед тем, как Мастер начнет копирование файлов. Соответственно, если вы что-то хотите исправить, то используйте кнопку Back; если же Вас все устраивает, то начинайте копирование нажатием кнопки Next.



## Инсталляция файла

Теперь основные компоненты установлены:

- OFS Configuration Tool (Может потребоваться несколько минут для установки.)
- OPC Factory Server.
- Java Runtime Environment (JRE).
- Microsoft Database Engine (MSDE) – Изображается столбиковая диаграмма для представления процесса копирования
- VBA.
- Program Files – Этот шаг включает Конфигуратор и изображение временн'ой столбиковой диаграммы.

После основного процесса установки, Мастер произведет установку еще двух дополнительных компонент:

- LapLink Communication Driver.
- XWay Communication Drivers – Он изображает диалоговое окно с таблицей, называемой *Station List*. Для подтверждения установок по умолчанию нажмите OK.



LapLink внутренний пакет фирмы Traveling Software, который поддерживает удаленный доступ и передачу данных. Здесь он используется для передачи прикладных программ от одной станции к другой или к нескольким.

## Завершение установки

После установки всех компонент необходимо, перед тем как запускать Vijeo Look, перезагрузить компьютер. После этого откроется Панель Управления. Её можно закрыть и проверить иконки для запуска HMI.

- ❗ Процесс установки является составным, ибо установка компонент производится из различных источников. Если по какой-то причине установка завершилась неудачно, то перед повторной установкой необходимо сначала деинсталлировать то, что установилось и перезагрузить компьютер.

## Лицензирование

Licence Manager защищает Vijeo Look от попыток нелегального использования путем привязки его к винчестеру используемой машины. Также он определяет доступные пользователю возможности.

- Тип установки (Standard(Обычная) или Demonstration(Демонстрационная)).
- Рабочие режимы (BuildTime и RunTime или только RunTime).
- Максимальное количество I/O переменных, активированных в HMI.
- Доступные серверы данных (Любой OPC сервер или только OFS сервер).

Лицензионный документ поставляется со всеми версиями Vijeo Look, за исключением демонстрационной. Лицензионный документ определяет приобретаемые вами права, а также содержит уникальный серийный номер и шифр документа. Возможны следующие виды лицензий.

- BuildTime and RunTime - 128 I/O – только OFS сервер
- BuildTime and RunTime - 512 I/O – только OFS сервер
- BuildTime and RunTime - 1024 I/O - все OPC сервера
- RunTime only - 128 I/O – только OFS сервер
- RunTime only - 512 I/O – только OFS сервер
- RunTime only- 1024 I/O - все OPC сервера

Licence Manager можно запустить через ярлык в программной группе Vijeo Look, либо, если лицензия на установку отсутствует, он запустится автоматически при запуске Vijeo Look.

При первом запуске Licence Manager попросит пользователя ввести серийный номер и шифр документа. После проверки их действительности будет сгенерирован временный код активации, позволяющий работать с Vijeo Look 21 день. В течение этого периода пользователю необходимо запросить код постоянной активации, снимающий все ограничения на время работы с Vijeo Look.

При установке демонстрационной версии лицензия не требуется. В этом случае с Vijeo Look можно будет работать 30 дней после его первого запуска. Демонстрационную версию можно установить на любой компьютер только единожды.

### Процедура лицензирования

Все лицензирование происходит в Licence Manager. Licence Manager будет запускаться при каждой попытке нелегальной установки Vijeo Look, или его можно запустить через ярлык в программной группе Vijeo Look.

Целиком процедура лицензирования описана в справке по Vijeo Look. Ниже рассмотрена только процедура активирования демонстрационной лицензии.

### Демонстрационная лицензия

Для активирования демонстрационной версии Vijeo Look вам необходимо при первом запуске Vijeo Look ввести слово `demo` в поле серийного номера и поле шифра документа. В этом режиме Vijeo Look будет работать 30 дней. В демонстрационной версии доступны оба режима - RunTime и BuildTime, но существует ограничение в 25 точек I/O и возможностью работы только с OFS сервером

- ❗ Вы сможете установить демонстрационную версию Vijeo Look на ваш компьютер только единожды.

## Запуск Vijeo Look

НМІ можно запустить тремя способами:

- Через иконки, созданные в меню Старт, либо на рабочем столе.
- двойным щелчком на файле проекта (.fvp).
- из командной строки.

### Как создать новый проект

Один Vijeo Look может управлять неограниченным числом проектов. Каждый проект сохраняется в папке НМІ проектов в отдельной папке с названием идентичным названию проекта. Для учебных целей начнем создание нашего проекта, который назовём GS1.

- Запустите НМІ через меню Старт. (**Start menu.Programs.Modicon Telemechanique.Vijeo Look.Vijeo Look**) В диалоговом окне *Open Project* вам будет предложено либо открыть существующий проект, либо, если такого не имеется, создать новый.
- Выберите кнопку *New* и введите имя `GS1`. После этого будет построен новый проект без графической страницы и с пустой Рабочей областью.

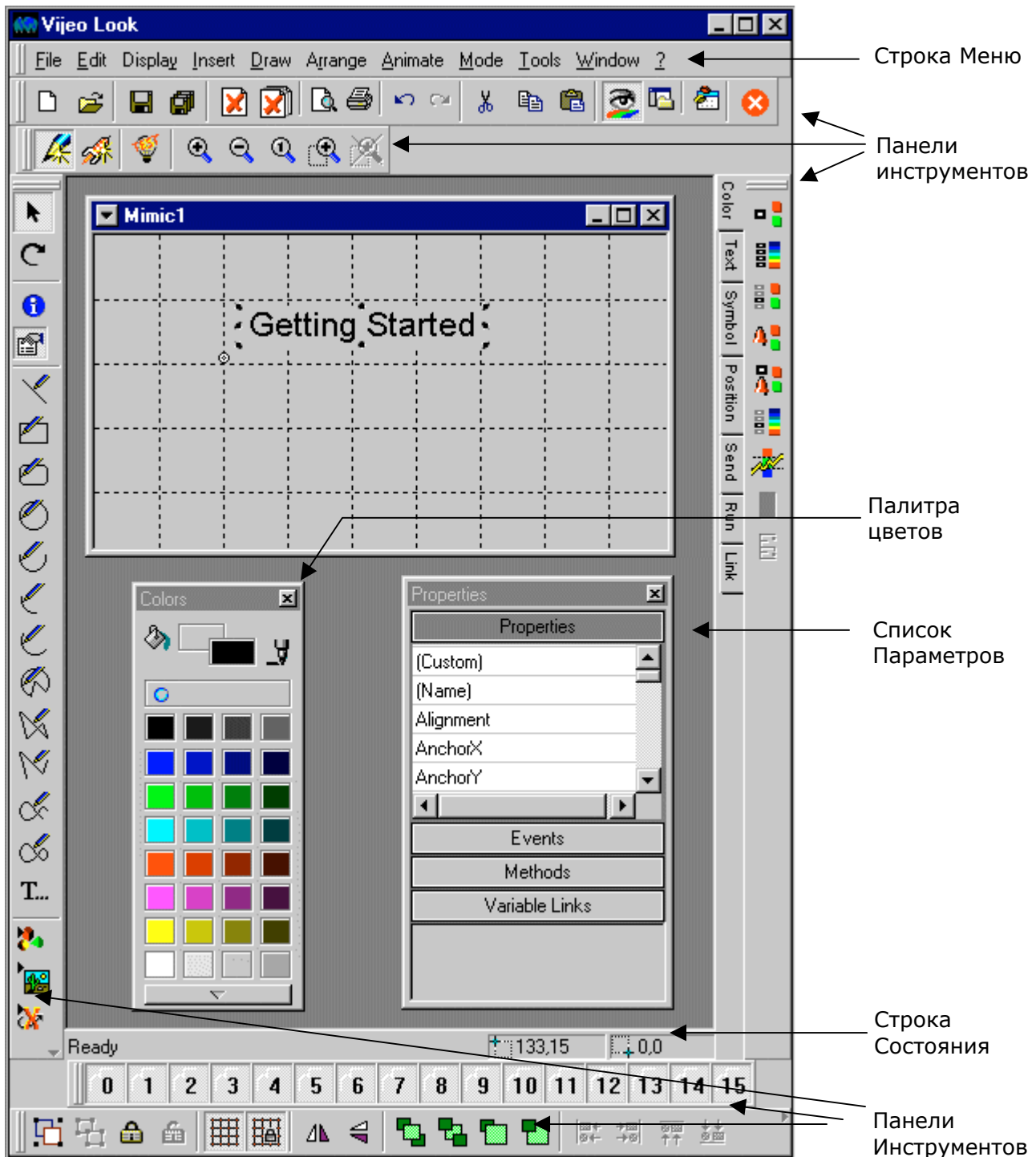


## Рабочая область

### Изменение настроек Рабочей области

Рабочей областью названа область HMI занимающая экран вашего компьютера. В Рабочей области содержатся все инструменты, необходимые для разработки HMI приложений, кроме того, она является контейнером для окон, которые формируют Пользовательский Интерфейс при работе.

Рабочая область содержит следующие элементы:



### Строка Меню

Строка меню предоставляет доступ с помощью клавиатуры, либо мыши, ко всем инструментам разработки. Строку меню можно перетащить мышью и прикрепить к любому

внешнему краю Рабочей области, либо оставить как плавающую где-либо на экране. Строку меню можно сделать видимой или не видимой из всплывающего меню, появляющегося при щелчке правой кнопкой мыши внутри Рабочей области. Выбранный элемент Standard символизирует об отображении меню.

### Панели инструментов

Панели инструментов предоставляют быстрый доступ при помощи мыши к основным инструментам для разработки графических страниц и операций в режиме выполнения. Панели инструментов, также как и строка меню, могут быть плавающими или прикрепленными. Отображаемые в данный момент панели можно выбрать из всплывающего, по щелчку правой кнопкой мыши внутри Рабочей области, меню. Выбор символизирует отображение панели.

### Палитра Цветов

Палитра Цветов используется для определения и выбора цветов для рисования и анимации. Открыть и закрыть её можно командой **Display.Colors Palette**.

### Список Свойств

Список свойств содержит VB-подобный список свойств, методов и событий для окон, элементов рисунка и элементов управления ActiveX. Он открывается и закрывается командой **Display.Properties List**.

### Полосы Прокрутки

Полосы прокрутки используются для просмотра окна графической страницы в случаях, если оно превышает размер Рабочей области.

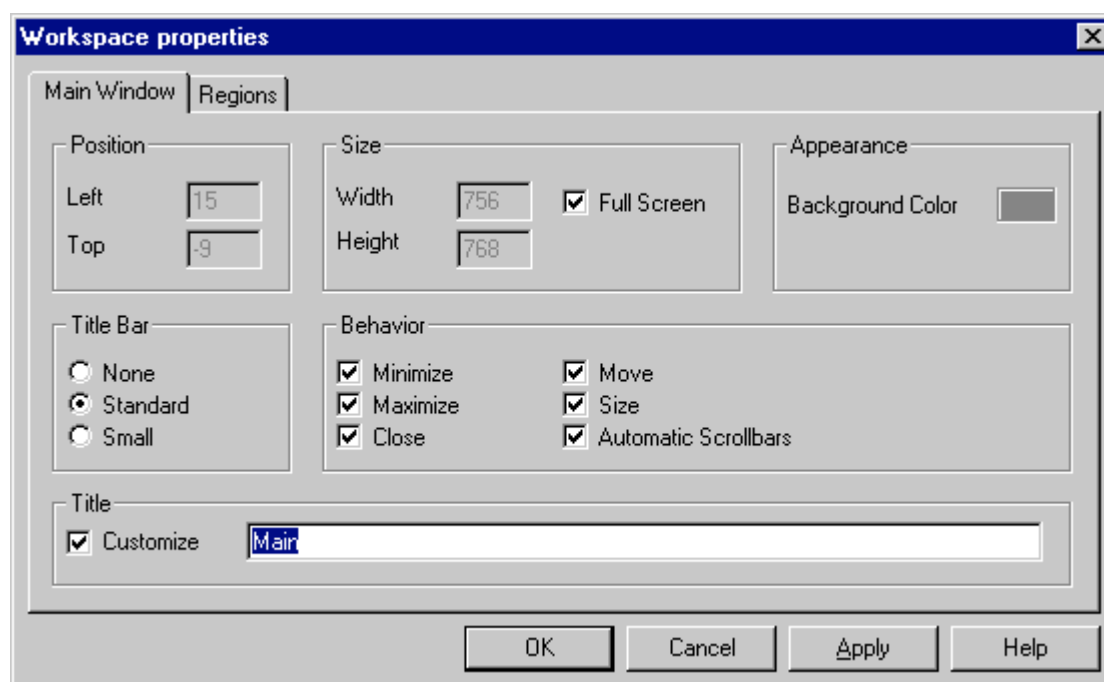
### Строка Состояния

Строка состояния располагается в нижней части Рабочей области над всеми панелями инструментов, которые могут быть там прикреплены. Она обеспечивает информацией о текущем состоянии Рабочей области, включая текущее положение курсора и масштаб активного окна.

## Изменение настроек Рабочей области

Внешний вид и поведение Рабочей области изменяется при помощи команды **Display.Workspace Properties**. Можно изменить следующие настройки:

- Размер Рабочей области и её положение на экране.
- Цвет Рабочей области.
- Внешний вид строки заголовка и её содержимое.
- Инструменты, доступные из строки заголовка.



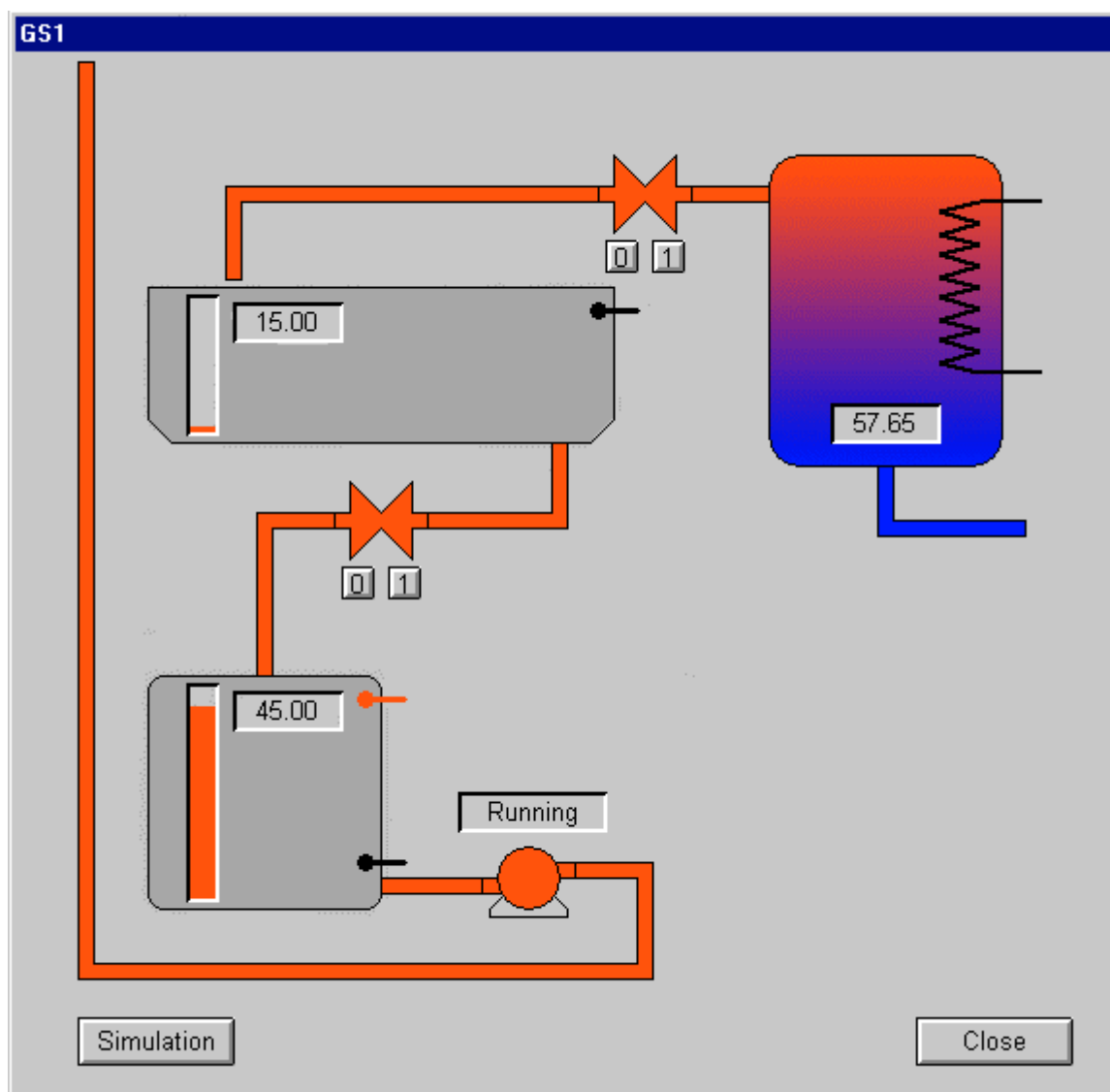
Для выхода без изменений настроек щелкните по *Cancel*.

## Введение в учебный пример (Case Study)

### Цели учебного примера

В этой главе мы создадим графическую страницу, называемую в дальнейшем Main (Главная), чтобы проиллюстрировать принцип создания HMI. Графическую страницу можно найти в конце данного модуля курса. Этот простой пример будет усложняться в последующих модулях курса.

Графическая страница имитирует циркуляцию горячей жидкости в системе резервуаров (емкостей) и труб. Измерители и датчики связаны с резервуарами. Управление возложено на вентили и насосы между емкостями. Все элементы изображения будут анимированы путем связывания с переменными. Переменным будут присваиваться некоторые значения в моделирующей программе. Однако система остается незавершенной и в нее будут вноситься изменения в последующих модулях курса.

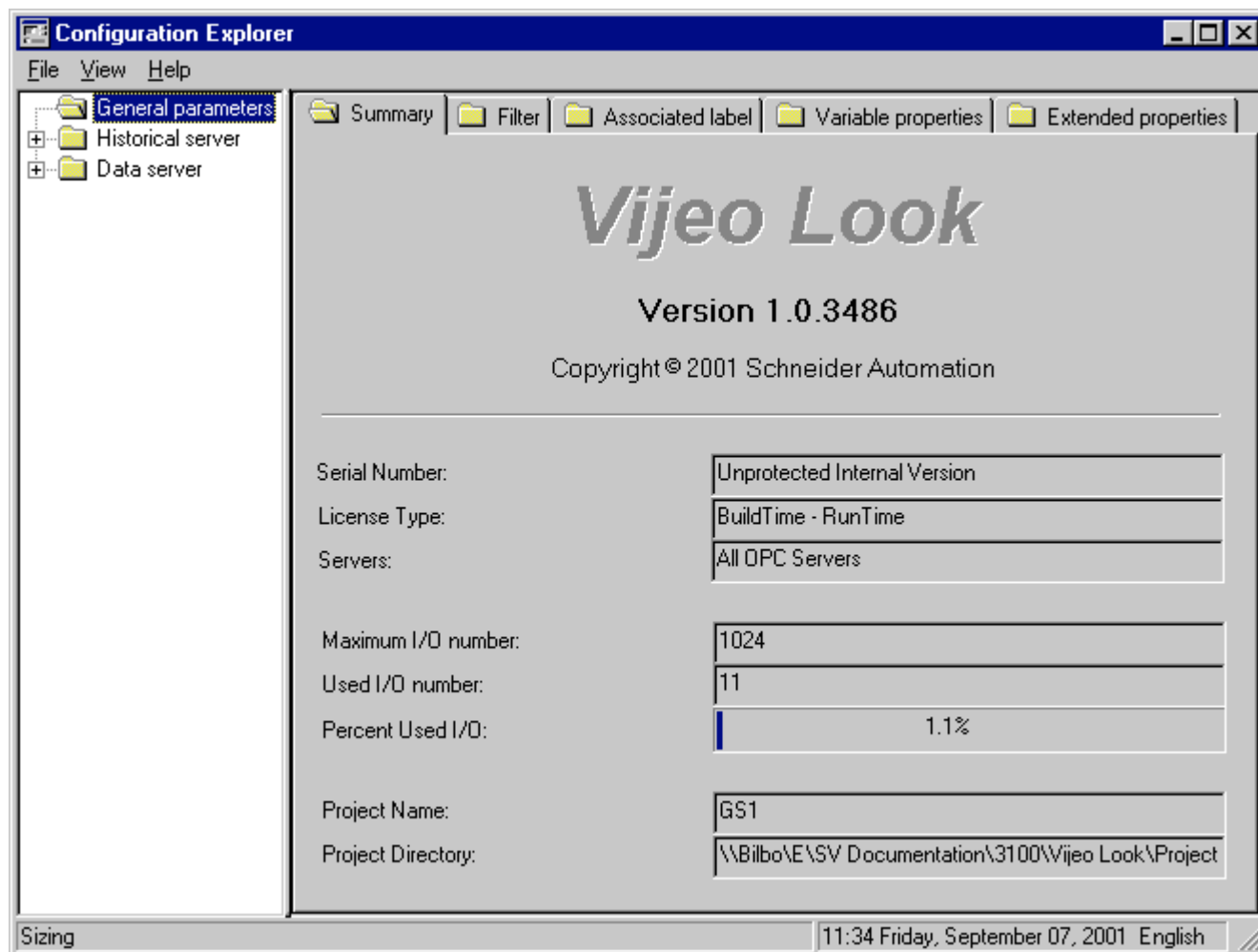


# Введение в Конфигуратор (Configuration Explorer)

[Дерево структуры](#) | [Меню](#)

Конфигуратор используется для конфигурирования Data Server ( Текущие данные ) и Historical Server ( Архивные данные ). Чтобы открыть Конфигуратор выберите пункт главного меню **Tools.Application.Configuration Explorer** или нажмите F12.

Конфигуратор имеет строку меню и две панели. Меню содержит основные команды для управления. Левая панель содержит дерево структуры, с помощью которого вы можете выбирать различные категории конфигурации. Правая панель содержит одну или более вкладок с набором опций для выбранной категории конфигурации.



## Дерево структуры

Дерево структуры содержит три основные папки, в которых содержатся все категории конфигурации.

### Папка General parameters (Основные параметры)

Папка General parameters содержит следующие информационные и конфигурационные вкладки: (В скобках указаны модули курса, в которых вы найдете более полное описание).

- Summary – Общая информация об установке и текущем проекте.
- Filters – Конфигурация фильтров, использующихся для выбора информации, записываемой HDS. (Часть 3)

- Associated labels – Конфигурация Ассоциированных Меток. (Часть 2)
- Variable Properties – Набор свойств переменных, доступных HMI. (Часть 3)
- Extended properties – Конфигурация дополнительных свойств переменных. (Часть 3)

### **Сервер архивных данных (Historical Data Server, HDS)**

- База данных – конфигурация из одной или нескольких баз данных для записи трендов и накопления данных, включая описание имеющихся таблиц и столбцов. (Модуль 3).
- Список регистрации событий (Log list) – совокупность списков для указания регистрируемых событий. (Модуль 3).
- Группы трендов – конфигурация групп, определяющих скорость, с которой было бы желательно записывать переменные. (Модуль 3).

### **Сервер данных (Real Time Data Server, RTDS)**

- OFS – конфигурация OFS сервера. Выбор и конфигурация переменных сервера, которые будут доступны в HMI. Создание и конфигурация внутренних переменных (Модуль 1 и модуль 2)

## **Меню**

Меню Configuration Explorer содержит следующие команды.

### **File (Файл)**

- Save (Сохранить)– Сохранить произведенные изменения.
- Exit (Выход) - Закрывает Configuration Explorer.

### **View (Вид)**

- Строка состояния (Status bar) – Включить или выключить строку состояния в нижней части окна Configuration Explorer.
- Дополнительные настройки (Advanced settings)– Включить или выключить дополнительные настройки. Если вы выключите дополнительные настройки, многие вкладки для конфигурации станут недоступны, а свойствам, которые они содержат, будут присвоены значения по умолчанию.
- Упорядочить переменные (Arrange variables)– упорядочить список переменных всех OPC серверов одним из следующих способов:
  - В алфавитном порядке по имени переменной.
  - По типу переменной. Например: Бит, Регистр, Текст.
- Переменные по фильтру (Variables by filter) – выбор отображаемых переменных согласно их свойствам.

## Введение в RTDS

[Конфигурация OPC сервера](#) | [Просмотр переменных при помощи Конфигуратора](#) | [Создание внутренних переменных](#)

Сервер данных реального времени (RTDS) предоставляет интерфейс между OPC сервером (серверами), машинным интерфейсом пользователя (HMI) и сервером архивных данных (HDS). (См. выше диаграмму «Что такое Vijeo Look?» по поводу данных, передаваемых между этими компонентами).

HMI и HDS требуется информация не предоставляемая большинством OPC серверов; например, HiValueLimit (Максимально допустимое значение) and LoValueLimit (Минимально допустимое значение) переменной регистрового типа. RTDS предоставляет набор инструментов для добавления подобной информации.

RTDS также позволяет конфигурировать внутренние переменные. Эти переменные доступны HMI и HDS, но их значение некоторым образом вычисляется, а не берется напрямую из OPC сервера.

Вы можете конфигурировать OPC серверы в зависимости от типа установленной лицензии:

- Версии с 128 или 512 вводом\выводом поддерживают только OFS сервер. Настройка заранее сконфигурирована.
- Версии с 1024 вводом\выводом поддерживают OFS сервер и (необязательно) дополнительные типы серверов производителей-посредников.

### Что такое OPC?

OPC – это аббревиатура от **O**bject linking and embedding for **P**rocess **C**ontrol (Вставка и внедрение объектов для Процесса Контроля). OPC определяет стандартный интерфейс обмена информацией между программными компонентами установленными либо на одном компьютере, либо на нескольких компьютерах, объединенных в сеть. (См. выше левую нижнюю часть диаграммы «Что такое Vijeo Look?».)

## Конфигурация OPC Сервера

Для того, чтобы RTDS мог обмениваться информацией с OPC сервером, необходимо указать следующую информацию:

- Псевдоним (Alias) – имя, с помощью которого будет идти обращения к OPC серверу из сервера данных реального времени (RTDS).
- Программный идентификатор – уникальный идентификатор OPC сервера в операционной системе. (При нажатии на стрелку вниз раскрывающегося списка на экран будет выведен список установленных в системе серверов.)

В случае OFS сервера эта информация предустановлена. На данном этапе рассмотрения мы не изменяем стандартную конфигурацию и не добавляем OPC серверов посредников.

### Вкладка Свойств (The Properties Tab)

Для каждого сконфигурированного OPC сервера доступна вкладка Свойств (Properties tab) Она находится в папке, имя которой совпадает с псевдонимом сервера. Свойства переменной содержат набор стандартных OPC свойств, включая значение, время создания и качество, плюс специфичные для производителя OPC свойства. Вкладка Свойства (Properties tab) позволяет выбрать те свойства переменных, которые будут доступны для конфигурирования из RTDS.

- *Original* (Исходная конфигурация) – свойства предоставляются непосредственно OPC сервером и не могут быть изменены.
- *Customised* (Настраиваемая конфигурация) – выбранные свойства могут быть изменены применительно к каждой переменной. В том случае, если свойство

поддерживается OPC сервером, в качестве значения по умолчанию оно принимает значение, предоставленное OPC сервером.

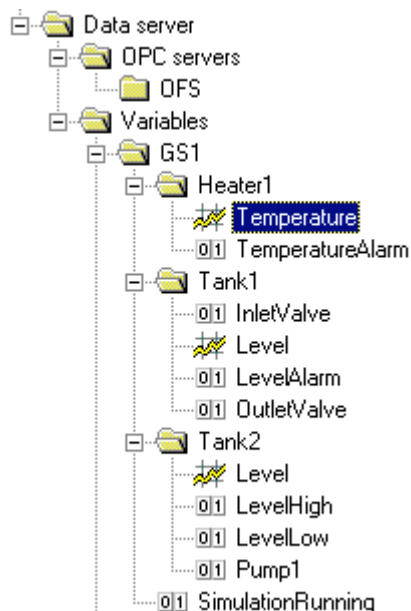
Здесь, будет использоваться исходная (Original) конфигурация свойств из OPC сервера выбранного по умолчанию.

## Просмотр переменных при помощи Конфигуратора

Переменные доступные RTDS отображаются на дереве структуры в левой части окна Конфигуратора. Список переменных отображается в папке Variables (Переменные). При выборе переменной на дереве структуры в правой части окна Конфигуратора отображаются ее свойства.

Существуют два источника переменных:

- Они предоставлены OPC сервером. Большая часть информации об этой переменной, включая имя папки, в которой эта переменная находится, имя самой переменной и ее значение в реальном времени предоставляются OPC сервером. RTDS запрашивает эту информацию у OPC сервера.
- Внутренние переменные, созданные как часть конфигурации RTDS. Имена переменных и папки, в которых эти переменные отображаются, настраиваются внутри RTDS.



Тип переменной отображается при помощи значка слева от имени переменной.

- Битовая переменная. Используется для отображения Булевого типа в OPC сервере.
- Регистровая переменная. Используется для отображения любых аналоговых переменных в OPC сервере.
- Текстовая переменная. Используется для отображения типа String в OPC сервере.

## Как отображаются имя переменной и папки в HMI

Чтобы быть уверенным в уникальности имен переменных? используемых в HMI, перед именем переменной записывается имя (имена) папки в которой она находится. Все имена разделяются точкой. Например: Tank2.Flow1. Папки и подпапки, в которых содержатся переменные в древовидной структуре, также представляются ветвями и подветвями.



При выводе на экран переменных - для них возможна алфавитно-цифровая сортировка. Возможна также сортировка способом, выбранным в меню, всплывающем при нажатии на подпапку, в которой следует произвести сортировку, и выбором команды *View.Arrange Variables* в Configuration Explorer.

## Создание внутренних переменных

### Как создавать ветви

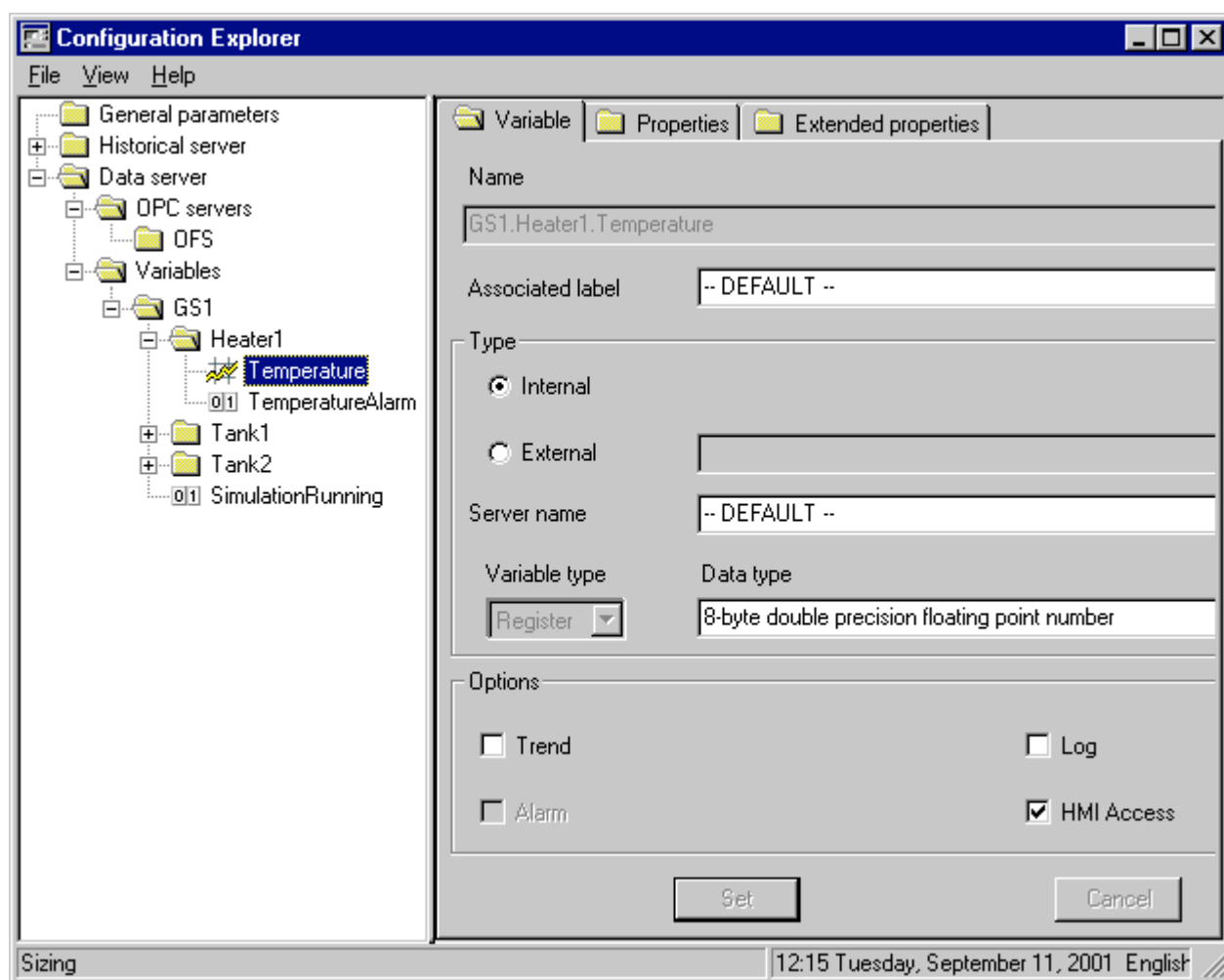
Перечисленные ниже шаги позволят вам создать структуру папок, в которых в последствии вы можете создавать переменные. В древовидной иерархической структуре папка играет роль ветви. Папки используются для объединения переменных в группы по логическому принципу. В данном проекте имена папок соответствуют элементам оборудования.

1. Откройте Конфигуратор нажатием клавиши F12.
2. В папке *Data Server* нажмите правую кнопку мыши на папке *Variables* и выберите пункт *New Sub-branch* всплывающего меню.
3. Введите *GS1* в поле *Name* и нажмите *Set*. Будет создана новая ветвь для OPC переменных, которые мы будем использовать.
4. Нажмите правую кнопку мыши на папке *GS1* и выберите пункт *New Sub-branch* всплывающего меню.
5. Введите *Heater1* в поле *Name* и нажмите *OK*. Будет создана новая ветвь (*GS1.Heater1*) в которой мы создадим OPC переменные для верхней емкости на графической странице.
6. Повторите шаги 4-5 для создания папки *Tank1*.
7. Повторите шаги 4-5 для создания папки *Tank2*.

### Как добавлять переменные в ветвь

Теперь будет добавлять OPC переменные в первую ветвь, как показано ниже.

1. Нажмите правую кнопку мыши на папке *Heater1*. Выберите пункт *New Register* всплывающего меню. Откроется вкладка *Variable* для созданной переменной.
2. Выделите имя, указанное по умолчанию (например: *Var\_register\_1\_*) и замените его на *Temperature*.
3. Поставьте метку напротив *HMI Access*, чтобы сделать переменную доступной в HMI.
4. Нажмите кнопку *Set*, чтобы создать переменную. (Некоторые настройки будут иметь значения, заданные по умолчанию.)
5. Выберите вкладку *Property*.
6. Дважды щелкните мышью на столбце *Properties* справа от *Units*, введите *DegC* и нажмите *Enter*.
7. Таким же образом установите *LoValueLimit* равным 0 и *HiValueLimit* равным 100.
8. Нажмите правую кнопку мыши на папке *Heater1* и выберите пункт *New bit* всплывающего меню.
9. Назовите созданную переменную *TemperatureAlarm*, поставьте метку напротив *HMI access* и нажмите кнопку *Set*, чтобы создать ее.



### Как настроить остальные переменные

Переменные для остальных резервуаров на графической странице вы можете добавить, проделав шаги 1-8 (для переменных регистрового типа) и шаги 8-9 (для переменных битового типа). В таблице указаны свойства переменных, которые следует изменить. Не указанные в таблице свойства оставьте не измененными.

Ветвь	Имя переменной	Тип переменной	HMI доступ	Единицы измерения	Минимально допустимое значение	Максимально допустимое значение
Tank1	InletValve	Бит	Отмечена			
	Level	Регистр	Отмечена	мм	0	200
	LevelAlarm	Бит	Отмечена			
	OutletValve	Бит	Отмечена			
Tank2	Level	Регистр	Отмечена	мм	0	50
	LevelHigh	Бит	Отмечена			
	LevelLow	Бит	Отмечена			
	Pump1	Бит	Отмечена			
GS1	SimulationRunning	Бит	Отмечена			

Структура папок и переменных теперь должна выглядеть как показано на рисунке выше. (Убедитесь в том, что поставили галочки напротив HMI Access при создании всех переменных).

После завершения создания переменных закройте окно Конфигуратора.

## Рисование

[Создание графической страницы](#) | [Рисование в графической странице](#) | [Рисование составных фигур](#) | [Настройка графических элементов](#) | [Рисование текстовых элементов](#)

НМИ в вашем проекте представлен в виде набора графических страниц. Графические страницы быстро и легко создаются в виде графических страниц производств, листов АПС, меню и т.д.

Обычно иерархическая структура отображения создается при помощи связывания графических страниц со специальными типами анимации для создания командных кнопок открытия и закрытия графической страницы в рабочем режиме.

Свойства каждой графической страницы представляет собой индивидуальный набор значений таких параметров, как размер, позиция на экране, способность страницы к перемещению и изменению размера и уровень доступа. Свойства окна могут быть изменены в любое время пользователем, имеющим необходимые права доступа.

Каждая, созданная вами страница может быть отображена в одном из двух режимов, выбираемых с помощью панели инструментов «Режим» (Mode):



Режим исполнения. В этом режиме анимированные свойства рисованных элементов на странице обновляются в реальном масштабе времени. В этом режиме невозможно изменять свойства страницы и ее элементы. В этом режиме находится страница после ее открытия.



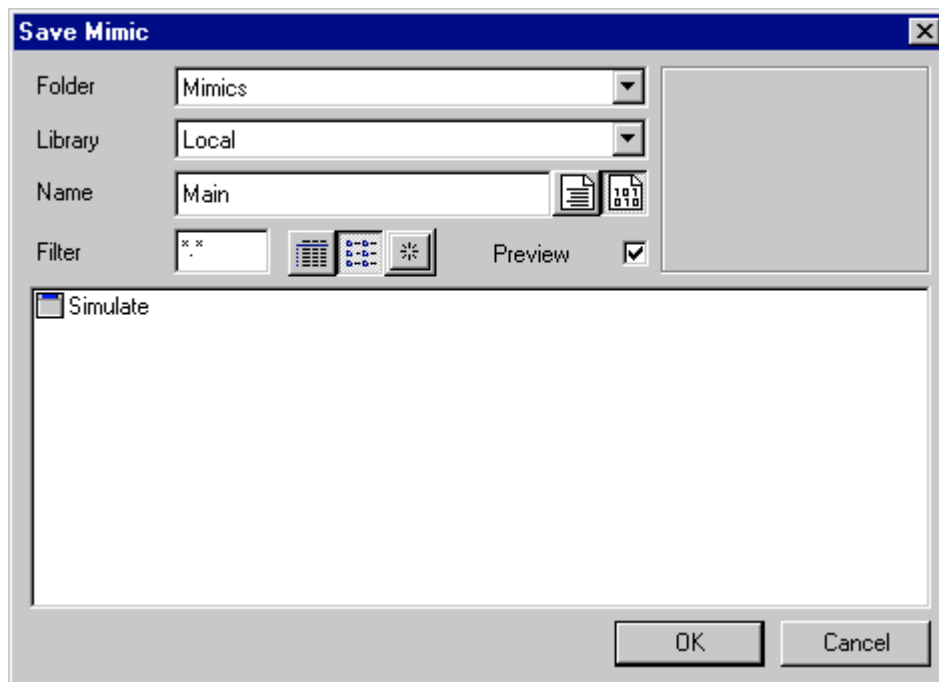
Режим разработки. В режиме разработки, свойства рисованных элементов не обновляются в режиме реального времени. Свойства страницы могут быть изменены, а рисованные элементы добавлены, модифицированы и удалены. Этот режим используется в процессе разработки страницы.

## Создание графической страницы

Как уже отмечалось ранее, графическая страница, используемая в данном модуле, названа Main.

**Как создать графическую страницу «Main».**

1. Выберите пункт главного меню **File.New**. На экране появится диалог **New Mimic (Новая графическая страница)**.
2. Нажмите кнопку **OK**. Будет создана пустая страница.
3. Выберите пункт главного меню **File.Save As**. На экране появится диалог **Save Mimic (Сохранение графической страницы)**.
4. Введите **Main** в поле **Name** и нажмите **OK** для сохранения страницы.

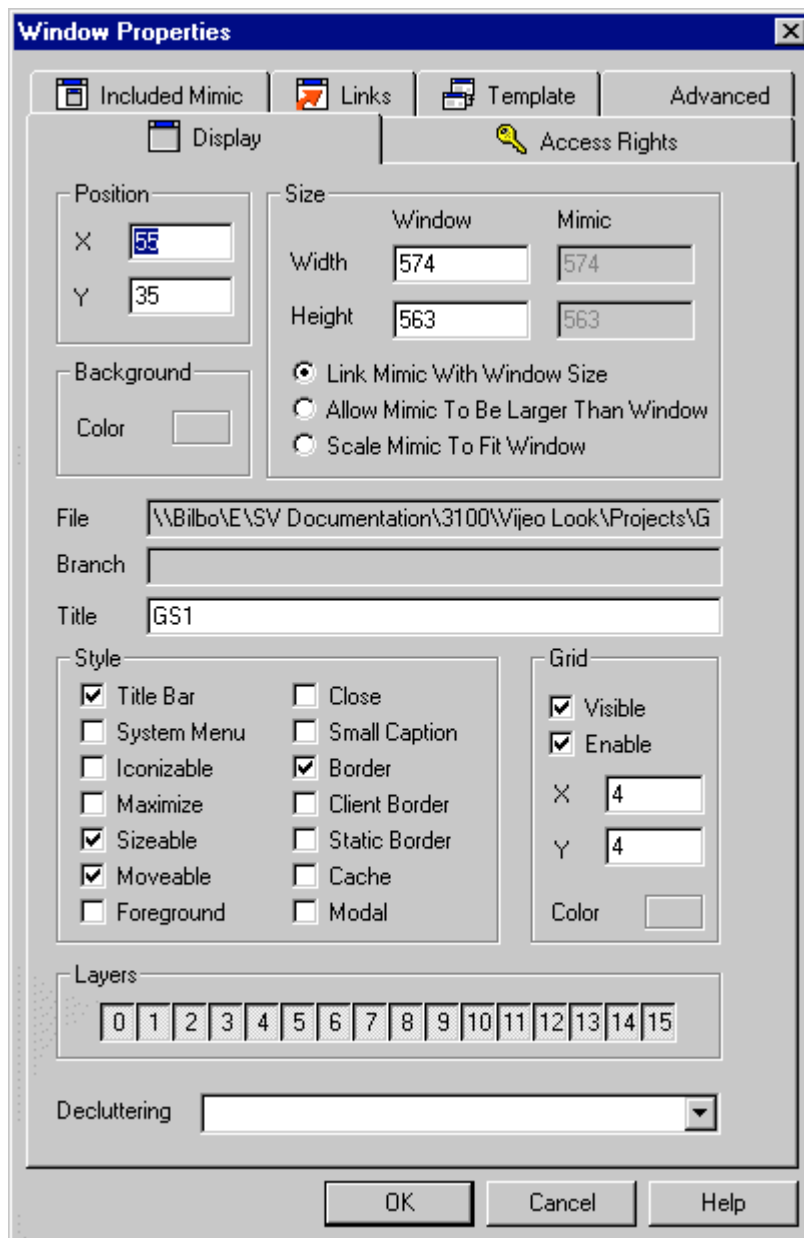


### Как графические страницы связаны с окнами?

Окно – это экземпляр (Instance) графической страницы. Вы можете открыть несколько экземпляров одной графической страницы, каждый в своем окне. Например, вы можете открыть один экземпляр в рабочем режиме в 100% масштабе и второй – в режиме разработки в масштабе 200%.

### Как изменять свойства окна

1. Нажмите правую кнопку мыши в главной графической странице. На экране появится всплывающее меню графической страницы.
2. Выберите команду *Window Properties* (Свойства окна). Свойства графической страницы будут выведены в диалоговом окне.
3. Измените заголовок (*Title*) на *GS1*, позицию (*Position*) (координаты X и Y) и размеры (*Size*) (ширину и высоту) на значения приведенные ниже.
4. Поставьте галочки слева от указанных ниже элементов группы *Стиль (Style)* (т.е. отметьте галочками стили *Title Bar (Заголовок)*, *Sizable (Изменяемые размеры)*, *Movable (Перемещаемое)* и *Border(Памка)*.
5. Укажите значения *Grid X* и *Y* (Сетка X и Y) равные 4.
6. Нажмите кнопку **OK** для принятия сделанных вами изменений в свойствах окна и закрытия диалога.
7. Снова сохраните графическую страницу при помощи команды меню **File.Save**.
8. Закройте графическую страницу при помощи команды меню **File.Close**.
9. Сохраните графическую страницу при помощи команды меню **File.Save**.



## Рисование в графической странице

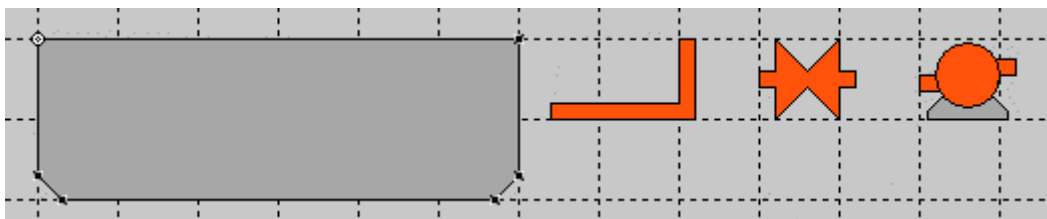
Под рисованием понимается процесс преобразования пустого окна в меню, виды (overviews), страницы процессов (process mimic) и т.д. HMI поддерживает следующий набор механизмов для создания изображений в графической странице.

- Вы можете использовать инструменты для рисования первичных геометрических фигур, включая четырехугольники, эллипсы, линии, полигоны и текст.
- Вы можете вставлять изображения, представленные в стандартных форматах Windows (BMP, JPEG or WMF).
- Вы можете вставлять элементы управления ActiveX. (Часть 4)
- Вы можете вставлять элементы Java Beans. (Часть 4)

Анимация контролируемого вами процесса создается путем связывания свойств рисованных элементов со значениями переменных из RTDS в реальном времени. Например, полигон изображающий вентиль, может менять цвет в зависимости от состояния последнего. Процесс связывания свойств графических элементов со значениями переменных в реальном времени называется анимацией.


В данном проекте, все графические элементы будут создаваться при помощи инструментов рисования первичных геометрических фигур. Ваша графическая страница будет содержать четырехугольники, эллипсы, линии, ломаные и полигоны. Вдобавок она будет содержать текстовые строки с различными стилями.

Описанные ниже шаги позволят вам нарисовать фигуры, представленные на рисунке.



HMI помечает выделенный элемент с помощью восьми маленьких маркеров по краям фигуры. Так, на рисунке выделена левая фигура.


### Как открыть графическую страницу "Main".

1. Выберите пункт **Open** из меню **File**.
2. В списке страниц выберите **Main**.
3. Нажмите кнопку **OK**. Главная страница будет открыта в рабочем режиме. Пока страница пуста.
4. Нажмите на кнопку **Design**  на панели инструментов **Mode**, чтобы переключить страницу в режим проектирования. (Должна появиться сетка, как показано на рисунке выше. Если сетка не появилась, нажмите правую кнопку мыши в пределах страницы и выберите пункт *Grid* всплывающего меню.)



Для наглядного отображения выполняемой функции на кнопки панели инструментов нанесено маленькое изображение. Чтобы узнать выполняемую кнопкой функцию просто задержите курсор мыши над этой кнопкой: через секунду рядом с курсором появится всплывающая подсказка, содержательно описывающая функцию, выполняемую данной кнопкой.



При перемещении или изменении размеров рисованных элементов вам может потребоваться для начала уменьшить масштаб при помощи кнопки **Zoom In**  на панели инструментов **Mode**.

### Как нарисовать ёмкость

Фигуры, представленные на рисунке выше будут названы как ёмкость, труба, клапан и насос (слева направо). Ниже описаны шаги для изображения емкости.

1. Выберите инструмент **Polygon** на панели **Draw**.
2. Поместите курсор в точку начала фигуры и нажмите левую кнопку мыши.
3. Поместите курсор в следующую точку и нажмите левую кнопку мыши.
4. Повторите шаг 3 до получения пятиугольника.
5. Поместите курсор в последний угол и нажмите правую кнопку мыши для завершения рисования.
6. Перемещая маркеры в углах фигуры, добейтесь, чтобы она совпала с фигурой, изображенной на рисунке выше.
7. Откройте палитру цветов, выбрав пункт меню **Display.Colour Palette**.
8. Щелкните мышью над фигурой, чтобы выбрать ее и выберите цвет, которым ее следует залить, нажав на соответствующий цвет в палитре. (Залейте фигуру серым цветом из правого нижнего угла палитры)
9. Нажмите левую кнопку мыши внутри фигуры и перетащите емкость до позиции, в которой она находится на финальном рисунке. Отпустите кнопку мыши.



Чтобы изменить цвет границ фигуры, нажмите правую кнопку мыши при выборе цвета в палитре.

Теперь нарисуем две другие емкости:

1. Выберите инструмент **Rounded Rectangle** и переместите курсор мыши, удерживая левую кнопку, чтобы нарисовать скругленный прямоугольник.
2. Нарисуйте третью емкость, также используя инструмент **Rounded Rectangle**.
3. Измените радиус углов каждой емкости путем нажатия и перемещения белого ромба, появляющегося рядом с правой нижней границей выделенного прямоугольника.
4. Убедитесь, что оба четырехугольника залиты серым цветом (если вы рисовали прямоугольники непрерывно, они будут серыми).
5. Сохраните страницу.

Теперь нарисуем маленькие прямоугольники, которые будут использоваться при создании графика, отображающего уровень жидкости в емкости.

1. Выберите инструмент **Rectangle** и нарисуйте маленький прямоугольник.
2. Измените цвет заливки на темно-серый (в правом верхнем углу палитры).
3. Переместите прямоугольник в одну из емкостей.
4. Повторите шаги 1-3 для перемещения прямоугольника во вторую емкость.
5. Сохраните графическую страницу.

Разметите все емкости, как показано на рисунке ниже. Это поможет вам рисовать и перемещать связанные с ними элементы.

### Как изменять размеры рисованных элементов

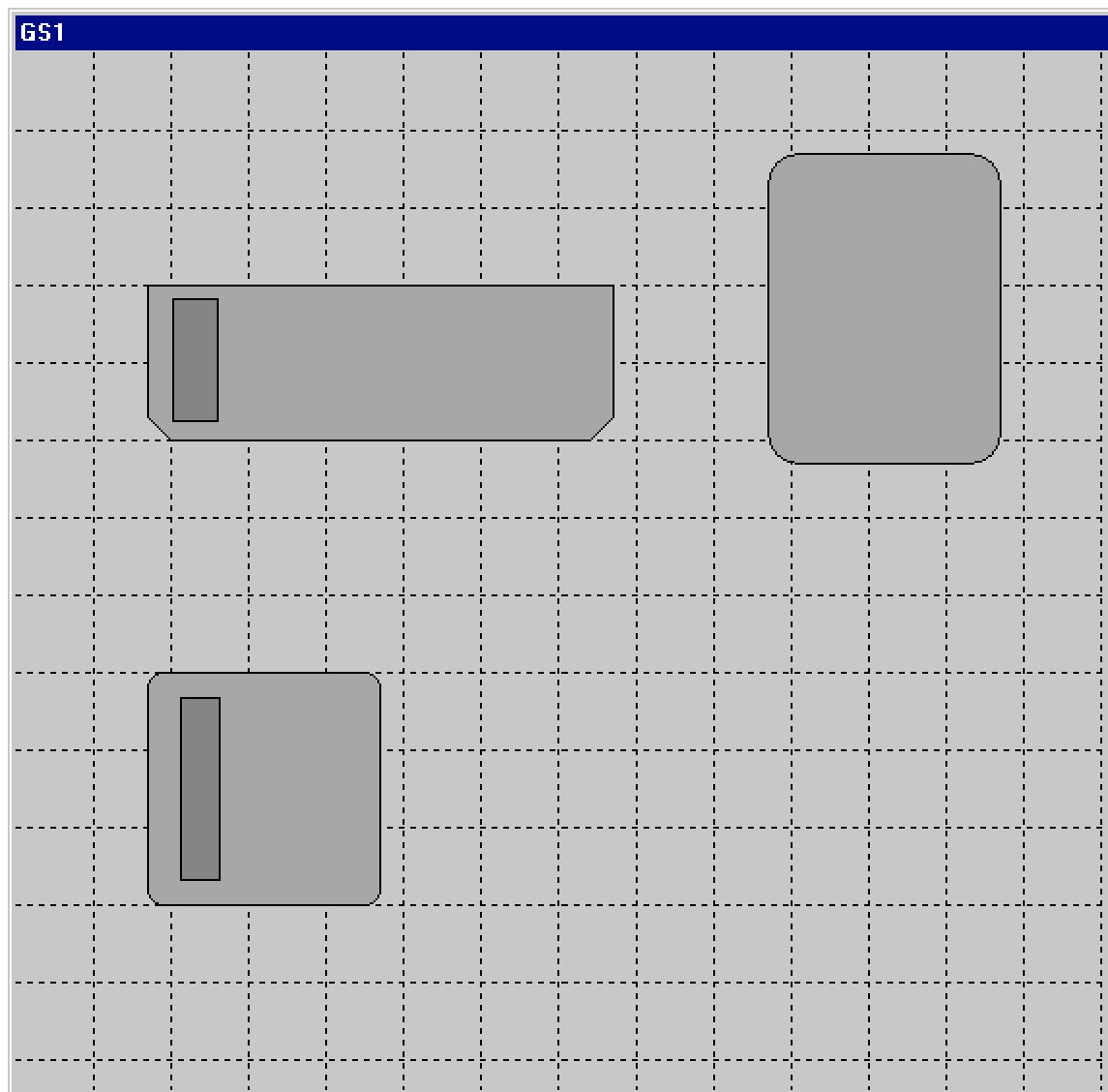
1. Выделите элемент, который вы будете перемещать. HMI окружит выделенный элемент восьмью маленькими маркерами.
2. Нажмите левую кнопку мыши на маркере, переместите его в новую позицию и отпустите левую кнопку мыши.



Возможно, вам покажется проще манипулировать рисованными элементами используя автоматическое выравнивание. Щелкните правой кнопкой мыши в пределах страницы, во всплывающем меню включите опцию *Align*. Границы элемента будут выравниваться по узлам сетки.



Для более точного перемещения отключите опцию *Align*, и для перемещения элемента пользуйтесь клавишами курсора на клавиатуре. Элемент будет перемещаться с маленьким шагом.



### Как нарисовать фигуры труб и клапанов

Трубы рисуются точно так же, как была нарисована первая емкость – с помощью элемента **Полигон (Polygon)**. Например, чтобы получить L-образную трубу выполните все шаги по рисованию первой емкости, нажав левую кнопку мыши при рисовании первых 5 точек и нажав правую кнопку при рисовании 6-ой точки.

Клапан также рисуется с помощью инструмента **Полигон (Polygon)** как 14 угольная фигура. Вам может показаться удобным использовать сетку и углы в 45 градусов для получения аккуратных линий. Для получения второго клапана вы можете скопировать фигуру клапана следующим образом:

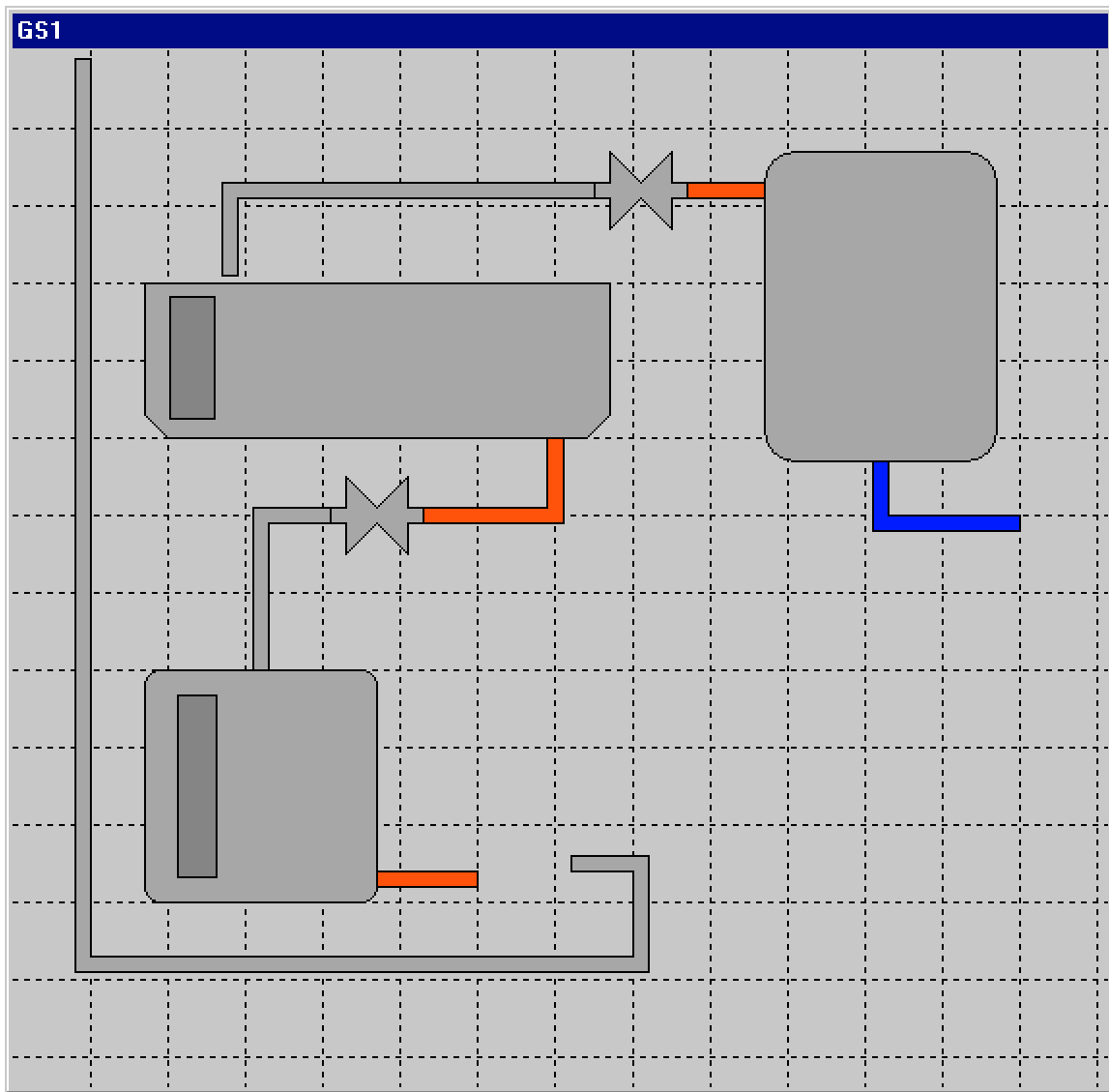
1. Выберите фигуру вентиль.
2. Удерживая клавишу Ctrl, переместите мышь и создайте копию фигуры в новой позиции.

Переместите фигуры трубы и вентили в нужную позицию и сохраните страницу.



Назначьте следующие цвета трубам: (Предполагается, что жидкость будет течь из Heater1 в Tank 1 и Tank 2.)

1. Измените цвет заливки трубы, выходящей из Heater 1, на красный.
2. Повторите шаг 1 для труб, выходящих из Tank1 и Tank2.
3. Измените цвет заливки трубы, входящей в Heater 1, на синий.
4. Измените цвета труб, выходящих из вентили и насоса, на серый.





## Рисование составных фигур


Насос состоит из трех фигур, которые сгруппированы вместе (рекомендация: для того, чтобы было легче построить нужную фигуру, используйте инструмент **Zoom In** . После окончания увеличения следует выбрать инструмент **Select** ).


### Как нарисовать составную фигуру

1. На панели инструментов **Draw** выберите инструмент **Ellipse**.
2. Нажмите и удерживайте клавишу Shift (для круглых фигур) и перетащите курсор по диагонали, чтобы нарисовать круг правильной формы.
3. Измените цвет заливки на красный (HMI предлагает наиболее часто используемые цвета).
4. На панели инструментов **Draw** выберите инструмент **Rectangle**.
5. Переместите курсор, чтобы нарисовать небольшой прямоугольник.
6. Выделите прямоугольник, нажмите и удерживайте клавишу Ctrl (чтобы скопировать элемент) и поместите копию прямоугольника рядом с оригиналом.

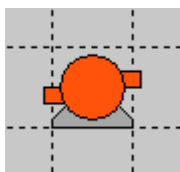
### Как выровнять элементы насоса

1. Выберите один из небольших прямоугольников.
2. Нажмите левую кнопку мыши во внутренней области объекта и переместите прямоугольник так, чтобы тот накрыл круг. Отпустите клавишу мыши.
3. Повторите пункты 1 и 2 так, чтобы круг и два прямоугольника образовали фигуру насоса.



4. Нарисуйте основание в виде пятиугольника серого цвета .

5. Выделите круг, затем из панели инструментов Arrange выберите инструмент Move to Front . После чего круг расположится поверх остальных трех фигур.

В итоге насос должен выглядеть следующим образом:



### Как сгруппировать несколько рисунков

1. Используйте инструмент Select , чтобы выделить сразу все элементы насоса, окружив их воображаемым контуром ( "набросив лассо" ).
2. Выберите инструмент Group , чтобы заставить элементы насоса вести себя как единое целое.
3. Выделите и переместите насос в нужную позицию на графической странице.

### Как нарисовать катушку нагрева и датчики

Чтобы нарисовать зигзаг катушки нагрева в самой верхней ёмкости:

1. Выберите инструмент Polyline.
2. Щёлкните левой кнопкой мыши в точках изгиба, которые будут соединены линией.
3. Щёлкните правой кнопкой, чтобы закончить рисование линии.

Создайте датчик из круга и линии отдельно от других фигур:

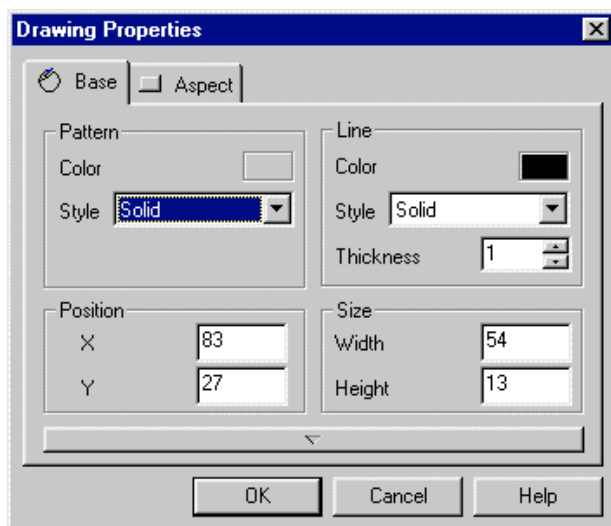
1. Используйте инструмент Ellipse, чтобы нарисовать маленький круг (проигнорируйте цвет заливки)
2. Используйте инструмент Line, чтобы нарисовать короткую линию, один конец которой будет располагаться в круге.

На этом этапе датчик и катушка нагрева нарисованы более тонкими линиями, чем они изображены на графической странице. (Пока не объединяйте элементы датчика в группу.) Используйте инструмент Normal View, чтобы просмотреть всю графическую страницу.



## Настройки графических элементов

### Редактирование свойств рисунков

Свойства любого рисунка можно отредактировать, дважды щёлкнув левой кнопкой мыши на нем, после чего откроется окно Drawing Properties (Свойства рисунка). Не забывайте сохранять перед изменением графической страницы.






Нагревательный элемент и датчик следует нарисовать более толстыми линиями:

1. Дважды щёлкните на маленьком круге, чтобы открылось окно его свойств *Drawing Properties*.
2. Поменяйте цвет заливки на черный, для этого нажмите *Pattern Colour*, после чего выберите верхний левый цвет из палитры. Нажмите кнопку *OK*, чтобы подтвердить изменения и закрыть окно.
3. Откройте окно свойств линии.
4. Нажмите стрелочку вверх рядом со свойством *Thickness* (толщина), чтобы увеличить его с 1 до 3.
5. Выделите оба элемента, после чего используйте инструмент **Group** , чтобы заставить их вести себя, как единое целое .
6. Скопируйте датчик трижды и переместите копии в заданные позиции.
7. Повторите пункты 1-2 для нагревательного элемента.

### Как задать плавное изменение цвета

Верхняя ёмкость была закрашена двумя цветами, один из которых плавно изменяется на другой:



1. В палитре цветов (Colour Palette) нажмите широкую кнопку , чтобы отобразить больше доступных цветов.
2. Дважды щёлкните на незанятой цветовой ячейке , чтобы открыть Конструктор цвета (Colour Picker).
3. Выберите метод заливки *Gradient* и тип *Linear*.
4. Нажмите на одной из цветowych ячеек над цветным кругом и выберите красный цвет.
5. Повторите то же самое для другой ячейки, выбрав синий цвет.
6. Переместите ползунок справа вверх, чтобы сделать синий цвет светлым.
7. Выберите позицию, с которой начнется изменение цвета, перемещая цветовую ячейку наверху, вдоль управления изменения цвета.
8. Выберите значение 90° для изменения цвета (В окне примера цвет будет изменяться снизу вверх от синего к красному).
9. Нажмите кнопку *OK*, чтобы подтвердить изменения цвета.
10. Выделите верхнюю ёмкость, после чего щёлкните на новом изменяющемся цвете  в палитре, чтобы залить им рисунок ёмкости.
11. Вновь нажмите широкую кнопку, чтобы скрыть дополнительные цвета палитры.

## Рисование текстовых элементов

### Как нарисовать кнопки с подписями

Ниже рассказывается, как добавить в графическую страницу текстовые элементы: кнопки, поля ввода и окна сообщений.

Начнем с кнопки Close (Заккрыть).

1. На панели инструментов Draw выберите инструмент Text .
2. Укажите и щёлкните там, где должен начаться текст – в нижнем правом углу рабочего пространства. Появится курсор .
3. Наберите *Close* и подтвердите ввод текста, нажав клавишу *Enter*.
4. Дважды кликните на тексте, чтобы открыть окно его свойств.
5. Выберите закладку *Aspect* (Внешний вид). Поставьте метку *Do Not Auto Size* и выберите внешний вид кнопки (Button).
6. Используйте кнопку шрифта (Font), чтобы задать размер шрифта равным 10. Нажмите кнопку *OK*.
7. Нажмите на кнопке и переместите ее в заданную позицию (чтобы кнопка выполняла заданные действия, ее еще нужно «оживить»)
8. Повторите пункты 1-7, чтобы создать другую кнопку с надписью *Simulate*. Разместите ее в левом нижнем углу рабочего пространства (также можно скопировать кнопку *Close*, а затем изменить ее надпись).

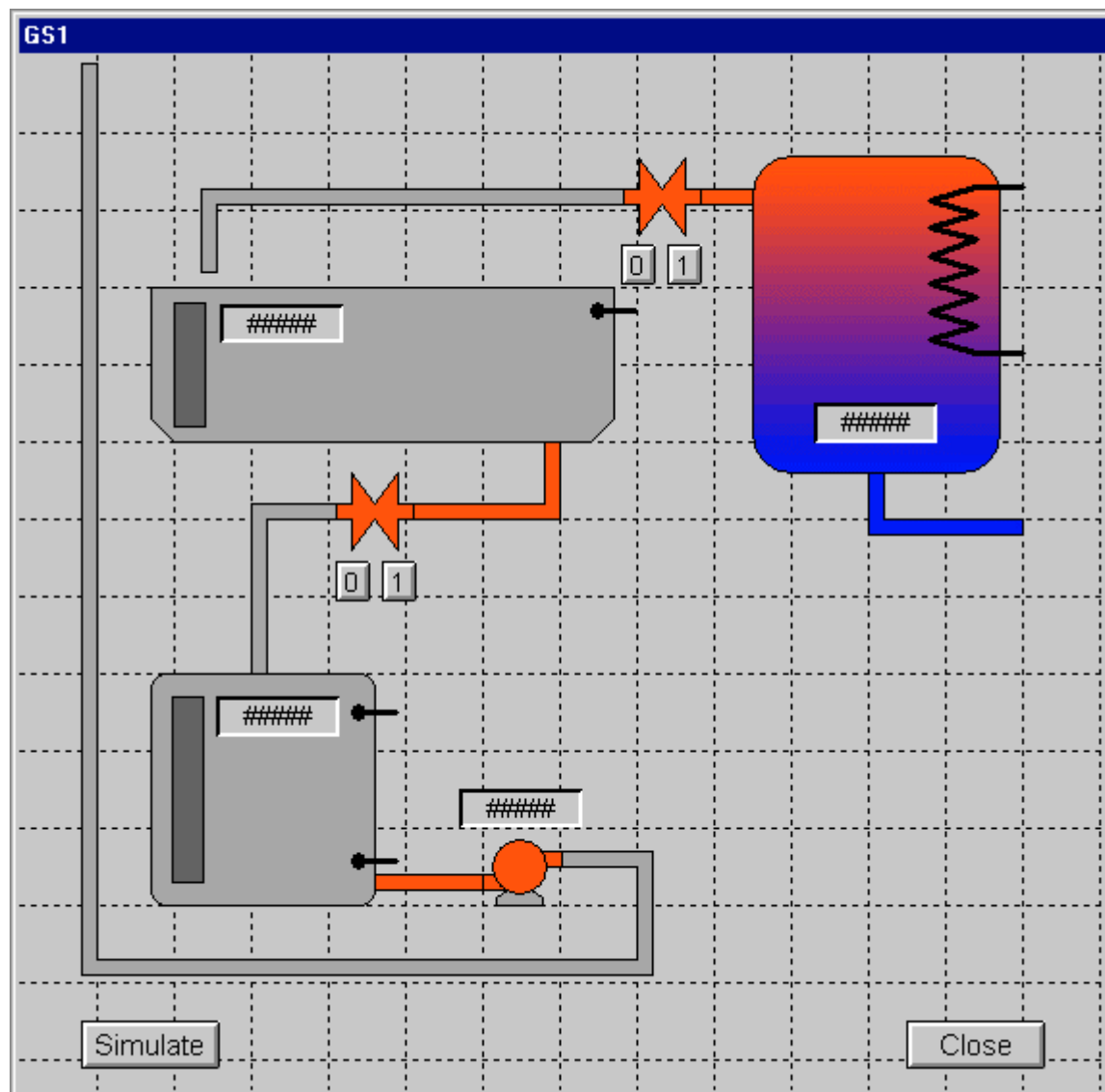
Управляющие кнопки нижеуказанных клапанов рисуются аналогично, но с подписями 0 и 1 на них.

### Как нарисовать регистры и метки

Горизонтальные поля индикации, служащие для отображения значения регистров, отличаются от кнопок своим внешним видом:

1. Нарисуйте текстовое поле на нагревательной ёмкости с текстом #####, 10-го размера и с рельефом (*Relief*) типа *Appearance*. (Символы #####, обозначают место, где будет изображаться значение)
2. Разместите копии этих полей в других двух ёмкостях и над насосом так, как это показано ниже на рисунке.

Графическая страница теперь должна принять следующий вид:



## Анимация графических элементов

[Программа просмотра переменных \(Variable Browser\)](#) | [Анимация зон управления](#) | [Анимация с использованием регистров](#) | [Анимация с использованием битов](#) | [Графический редактор \(Graphic Explorer\)](#)

Анимация – это процесс назначения свойствам графических элементов значений переменных. Рассматриваемый учебный пример использует этот тип анимации.

- Цветовой бит (Colour on bit). Цвет рисунка меняется в зависимости от состояния этого бита.
- Бит текстовой метки (Label on bit). Текст метки меняется в зависимости от состояния этого бита.
- Команда (Command). Область управления, из которой пользователь может изменить значение бита.
- Регистр сообщений (Display Register). Текстовая метка, изменяемая в соответствии со значением регистровой переменной.

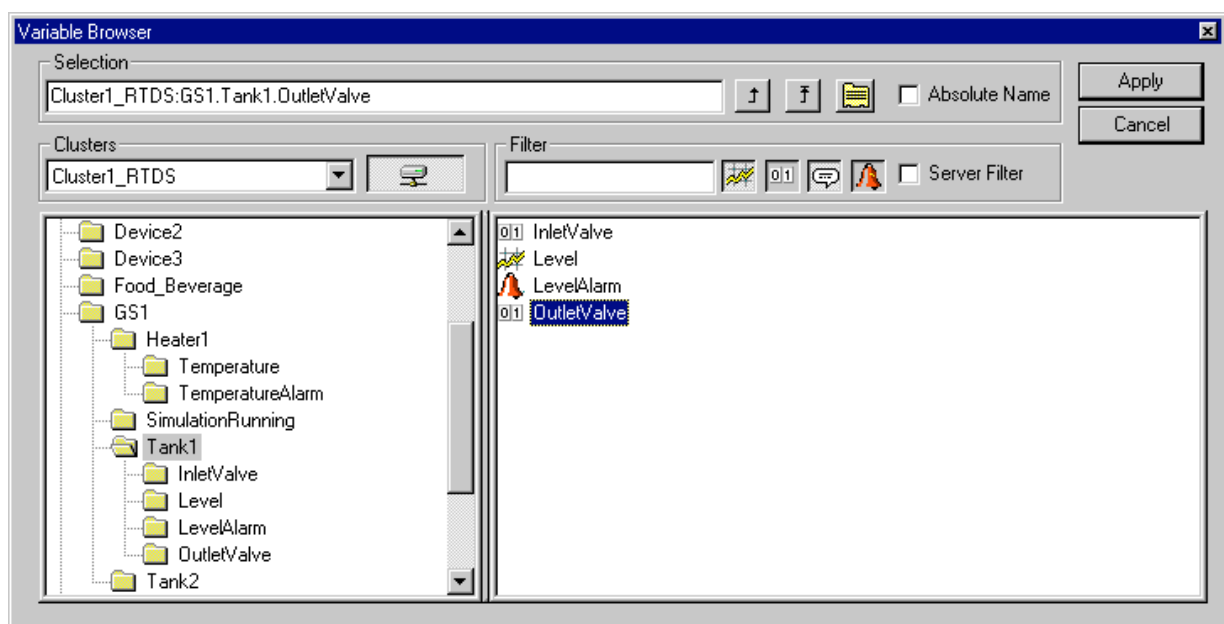


Если панель инструментов анимации (Animations toolbar) невидима, то щёлкните правой кнопкой мыши в любом месте на панели инструментов и из открывшегося списка доступных панелей инструментов выберите Animations.



## Программа просмотра переменных (Variable Browser)

Variable Browser отображается всякий раз, когда Вы выбираете переменную в процессе анимирования. Она отображает список всех переменных, доступных в RTDS. Окно очень напоминает Проводник из Windows: с иерархическим деревом в одном подокне и подробными свойствами в другом. Иконки отображают иерархическую структуру в пределах RTDS. Отображаемая информация может быть отфильтрована с помощью лексического фильтра или фильтра по дате.





## Фильтрация отображаемых переменных

Список переменных, которые отображаются в правом подокне, может быть отфильтрован по типу (используя кнопки, соответствующие биту, регистру, тексту или АП сигналу) или с использованием строки фильтрации (filter). Строка фильтрации позволяет использовать шаблоны символов, списки символов или их определенную границами группу в любой комбинации, чтобы выбрать необходимые переменные.

## Как выбрать переменную или выражения для анимации



Хотя настройка переменных уже произошла, мы не можем открыть программу настройки переменных, пока не изучили подраздел "Как анимировать кнопки управления" (см. ниже). Возвращайтесь к данным инструкциям, когда достигните указанного этапа.

1. Откройте Программу просмотра переменных (Variable Browser) (нажмите кнопку  на закладке анимаций или кнопку *Browser* в редакторе выражений (Expression Editor)).
2. В *Cluster List* выберите группу.
3. Произведите запрос переменных с сервера, нажав кнопку . В зависимости от типа сервера, это может занять несколько секунд.
4. Раскройте дерево доступных с сервера переменных и выберите нужные, щёлкая на них. Имя переменной появится в поле Selection. Проверьте его правильность.
5. Нажмите кнопку *Apply* (Применить).
6. Закройте окно программы просмотра переменных.
7. Сохраните графическую страницу, используя команды **File.Save**.

## Анимация зон управления


Следующие действия помогут создать первые анимированные кнопки управления на графической странице Main. Это создаст базу для упражнений по работе с программой просмотра переменных (Variable Browser) по редактированию переменных OPC сервера. Выполнив это, можно будет приступить к следующим разделам и анимации оставшихся элементов графической страницы.

## Как анимировать кнопки управления


Процесс анимации начинается с анимации команды, относящейся к кнопкам управления под клапанами.

1. Выберите левую (0) кнопку под верхним клапаном.
2. Выберите пункт меню **Animate.Send.Bit**.
3. Появится окно свойств рисунка (Drawing Properties) с новой закладкой *Bit Send*. Выберите ее.
4. Используя программу просмотра переменных (Variable Browser) измените Bit следующим образом:  
Cluster1\_RTDS:@GS1.Tank1.InletValve.
5. Убедитесь, что в свойстве *Command* выбрано *To 0* (отжато). Нажмите кнопку *OK*.
6. Выберите правую кнопку (1) из данной пары и повторите пункты 1-5.
7. Установите свойство *Command* в положение *To 1*. Нажмите кнопку *OK*.
8. Повторите пункты 1-7 для нижнего клапана, но установите *Bit* следующим образом:  
Cluster1\_RTDS:@GS1.Tank1.OutletValve.



Желтый предупреждающий знак  появится на всех анимированных элементах. Они сохраняться до тех пор, пока вы не начнете использовать эти элементы в режимах исполнения или тестирования графической страницы.



Каждый раз при применении анимирования, оно становится свойством рисунка. Можно удалить данное свойство и его закладку, нажав на «Мусорную корзину» . Свойство исчезнет в следующий раз при открытии окна свойств рисунка (Drawing Properties).

## Анимация с использованием регистров

### Как анимировать текстовое отображение содержания регистров

Начнем с отображения температуры ёмкости Heater1.

1. Выделите текстовое поле в Heater1.
2. Выберите пункт меню **Animate.Text.Display Register**. После этого откроется окно свойств текста с новой закладкой Display Register.
3. Выберите `Cluster1_RTDS:@GS1.Heater1.Temperature` в ниспадающем списке. Нажмите кнопку *Apply*(Применить).
4. Выберите *Format.Custom*, чтобы открылось окно Custom Display Format.
5. Наберите #0.00 в окне Output Format, чтобы значения переменных отображались в виде двух десятичных цифр.
6. Нажмите *OK*, чтобы закрыть текущее окно, и *OK*, чтобы закрыть окно свойств текста (Text Properties).

Остальные надписи должны отображать значения соответствующих регистровых переменных.

1. Повторите пункты 1-6 для текстовых надписей ёмкости1 (Tank1), выбрав `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank1.Level`.
2. Вновь повторите шаги 1-6 для текстовой надписи ёмкости 2 (Tank2), выбрав `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank2.Level`.

### Как анимировать столбиковые диаграммы



Вертикальные прямоугольники покажут уровень жидкости в каждой ёмкости.

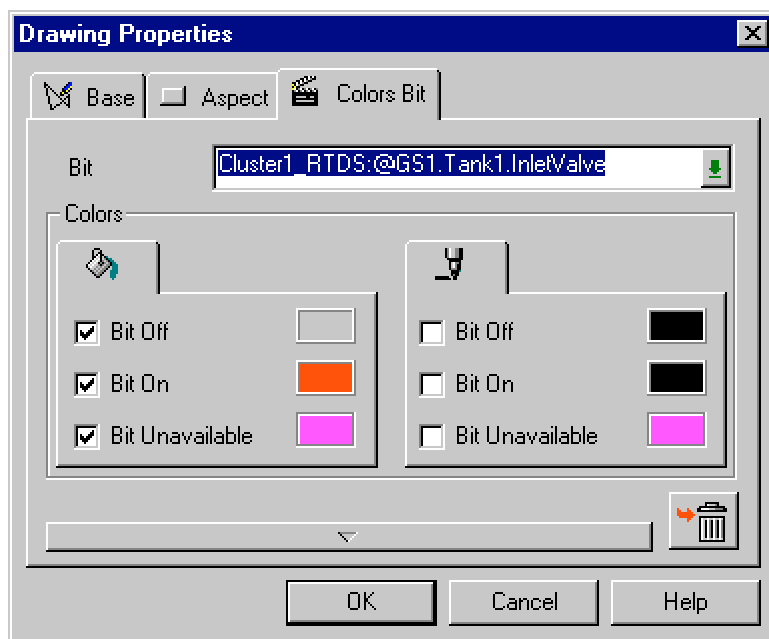
1. Выберите вертикальную линию в первой ёмкости (Tank1).
2. Выберите пункт меню **Animate.Color.Bargraph**. После этого откроется окно свойств текста элемента с новой закладкой Bargraph.
3. Выберите из выпадающего окна переменную: `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank1.Level`
4. Поменяйте цвет фона на светло-серый (третий цвет в верхнем ряду палитры).
5. Не меняйте остальных настроек и нажмите кнопку *OK*, чтобы закрыть текущее окно.
6. Повторите пункты 1-4 для вертикальной надписи второй ёмкости (Tank2), но используйте переменную: `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank2.Level`.

## Анимация с использованием битов

### Как анимировать клапаны, насос и трубы

Клапаны, насос и некоторые из труб будут менять свой цвет в соответствии со значением бита, обозначающего протекание жидкости (это не касается трех труб, которые всегда красные).

1. Выберите верхний клапан.
2. Выберите пункт меню **Animate.Color.Bit**, после чего откроется окно свойств текста элемента (Text Properties), с новой закладкой Colors Bit.
3. Выберите из ниспадающего списка переменную `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank1.InletValve`.
4. Поставьте метки для заполнения  и уберите ее для границы .
5. Выберите цвета для заполнения: светло серый (бит выключен), красный (бит включен) и ярко красный (бит недоступен).
6. Не изменяйте остальные настройки и нажмите кнопку *OK*, чтобы закрыть диалоговое окно.
7. Повторите пункты 1-5 для трубы, которая соединяет клапан и первую ёмкость (Tank1) (свойства будут перенесены автоматически).






Остальные элементы анимируются подобным же образом:

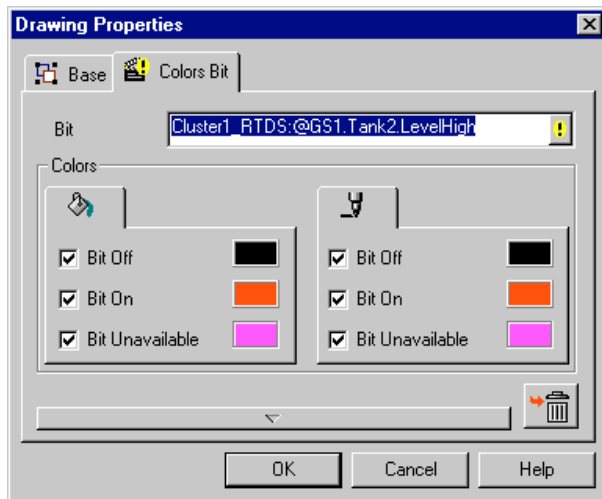
1. Выберите нижний клапан.
2. Выберите пункт меню **Animate.Color.Bit**.
3. Из выпадающего списка выберите переменную `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank1.OutletValve`.
4. Убедитесь, что все свойства настроены также, как и в предыдущем примере.
5. Нажмите кнопку **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно.
6. Повторите пункты 1-5 для трубы, которая соединяет вторую ёмкость (Tank2) с нижним клапаном.
7. Повторите пункты 1-6 для насоса и трубы, которая идет от него (по нижней и левой границам графической страницы), используя переменную `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank2.Pump1`.

### Как анимировать датчики

В случае датчиков, используя битовые переменные, можно анимировать цвет заполнения наряду с цветом границы.

1. Выберите датчик  на первой ёмкости (Tank1).
2. Выберите пункт меню **Animate.Color.Bit**.
3. Из выпадающего списка выберите переменную `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank1.LevelAlarm`.
4. Поставьте шесть меток для заполнения  и границы .
5. Измените цвет свойств *Bit Off* на черный и *Bit On* на красный.
6. Нажмите кнопку **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно.
7. Повторите шаги 1-5 для верхнего датчика второй ёмкости (Tank2), используя переменную `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank2.LevelHigh`.
8. Повторите шаги 1-5 для нижнего датчика второй ёмкости (Tank2), используя `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank2.LevelLow`.
9. Сохраните графическую страницу.





### Как анимировать текстовые метки

Выберите текстовое поле, обозначенное Status.

Выберите пункт меню **Animate.Text.Label**, после чего откроется окно свойств текста элемента (Text Properties) с новой закладкой **Label Display**.

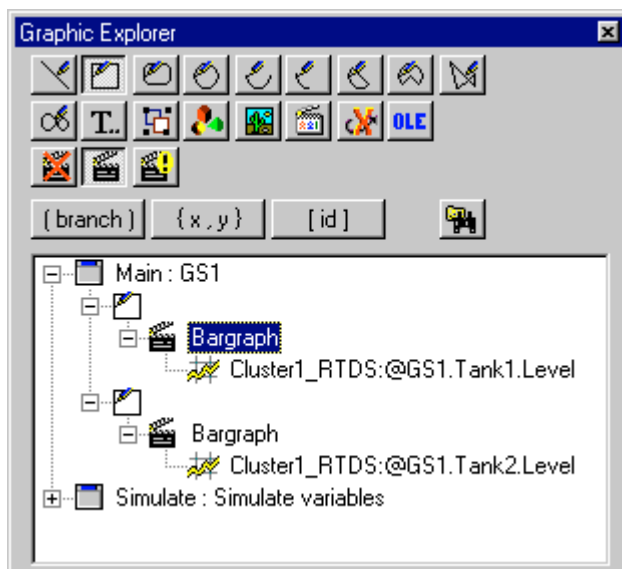
Выберите переменную `Cluster1_RTDS:@GS1.Tank2.Pump1`.

Убедитесь, что тип метки установлен как **Associated Label**.

Нажмите **OK**, чтобы закрыть диалоговое окно.

## Графический редактор (Graphic Explorer)


Графический редактор позволяет просмотреть в иерархическом виде все элементы, из которых состоит окно. Для вызова графического редактора выберите пункт меню **Display.Graphic Explorer**.






Графический редактор позволяет просмотреть:

- Список всех открытых окон (на данной иллюстрации: Main и Simulate).
- Для каждого окна – список графических элементов и их точек привязки.
- Для каждого графического элемента – всё анимирование, примененное к нему.
- Для каждой анимации – имена использованных базы данных, переменных и ветвей.

Расположенные сверху три ряда кнопок позволяют использовать фильтры для отображения элементов. (Вы можете увеличить окно графического редактора, чтобы отобразить все кнопки и информацию более детально) При открытии графического

редактора, все кнопки нажаты, но окна не открыты. Чтобы изучить все элементы более подробно, можно в дальнейшем использовать инструмент Find  или использовать фильтры. Например, чтобы отобразить только столбиковые диаграммы, как это отображено выше, сделайте следующие действия:

1. Выберите пункт меню **Display.Graphic Explorer**.
2. Откройте папку окна Main (ветвь иерархического отображения), чтобы отобразить все возможные элементы.
3. Отожмите все кнопки за исключением прямоугольника , анимированного объекта  и анимированного объекта с ошибкой  (кнопки в четвертом ряду определяют отображение некоторых независимо определенных объектов).

Вы можете посмотреть и изменить свойства любого графического элемента, дважды щёлкнув на нем в графическом редакторе.

## Открытие и закрытие графической страницы

Методы открытия и закрытия графической страницы могут быть различными, в зависимости от того, как пользователь будет управлять проектом. Основной способ открытия графической страницы – это использование анимации, которая откроет другую графическую страницу. В данном проекте мы добавим специальные кнопки и расположим их внизу главной графической страницы. С их помощью пользователь сможет открыть другие графические страницы. Все эти страницы в целом и формируют проект.

### Как анимировать кнопки моделирования

Кнопка моделирования будет открывать графическую страницу, которая называется *Simulation* (моделирование). С ее помощью в дальнейшем можно будет протестировать проект. Графическая страница *Simulation* уже сконфигурирована и поставляется как файл с этим модулем.

1. Выберите кнопку, отмеченную как *Simulate*.
2. Выберите пункт меню *Animate.Link.Open*, чтобы открыть окно свойств текста с новой закладкой *Animate.Link.Open*
3. Выберите закладку *Link Open*. Откройте ниспадающий список *Mimic*, чтобы просмотреть список всех графических страниц.
4. Выберите графическую страницу *Simulate*.
5. Нажмите кнопку *OK*, чтобы закрыть диалоговое окно.

Если Вы хотите открыть одну графическую страницу из другой, то нужно решить, оставить вызывавшую страницу открытой или закрыть. В нашем случае страница останется открытой (*Caller Mimic Behaviour.Keep*).

### Как анимировать кнопку *Close* (закрыть)


Вы можете закрыть графическую страницу автоматически, как часть анимации *Link Open*, или используя анимацию *Link Close*. Помните, что хотя бы одна графическая страница должна быть открытой, т.к. пользователь не имеет нормального доступа к функциям меню.

1. Выберите кнопку, отмеченную как *Close*.
2. Выберите пункт меню *Animate.Link.Close*, чтобы открыть окно свойств текста с новой закладкой *Link Close*.
3. . На графической странице будет только звездочка (\*). Это - маркер, который запускает закрытие графической страницы.
4. . Нажмите кнопку *OK*, чтобы закрыть диалоговое окно, и сохраните графическую страницу.

## Тестирование графической страницы

### Как использовать зону управления


Для тестирования главной графической страницы, нужно, в первую очередь, перейти в режим исполнения.

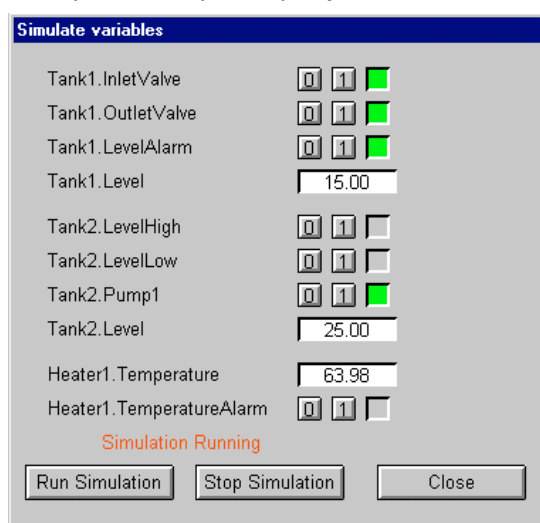
1. Переключите страницу в режим запуска, используя инструмент **Run**  на панели инструментов **Mode**.
2. Укажите на зону управления, которая уже была создана (например, кнопка 0 под клапаном). Она выделится прямоугольником по периметру.
3. Щёлкните на зоне управления. Должен измениться цвет одного клапана и одной трубы.
4. Выберите остальные кнопки, чтобы изменить их цвет.
5. Вновь щёлкните на первой зоне управления. Цвет трубы и клапана должны вернуться к исходному.



Вы можете обратить внимание, что при переключении графической страницы в режим исполнения первый раз, некоторые элементы окрашены в третий цвет. Это происходит потому, что бит состояния, кроме значений истина и ложь (true и false), может принимать третье значение, которое означает, что "Объект недоступен" (Bit Unavailable). Когда переменная создается в первый раз или ее источник недоступен (например, из-за дефекта в PLC), она является недействительной.

### Как установить значения переменных

Используя главную графическую страницу, откройте страницу Simulate, с помощью которой можно назначить значения переменным. (Желтый предупреждающий значок , означающий неопределенность, должен исчезнуть у каждого элемента, когда вы его используете в первый раз).



1. Разместите окна Main и Simulate в рабочей области так, чтобы они не перекрывались.
2. Используя кнопки управления, установите биты в значения 1 и 0. Пронаблюдайте эффекты этих изменений в графическом окне Main. Между каждым нажатием и реакцией на него будет небольшая задержка.
3. Введите значения для регистровых переменных. Эффект будут иметь только значения, не выходящие за допустимые пределы. Пронаблюдайте изменения полей значений регистров. Датчики останутся без изменений.

### Как запустить моделирование переменных.

Программа (написанная на VBA) с помощью страницы Simulate может анимировать страницу Main, чтобы промоделировать протекание горячей жидкости. Она запускается следующим образом:

1. Запустите моделирование с помощью кнопки Run Simulation на странице Simulate.
2. Пронаблюдайте, как процесс моделирования управляет клапанами и насосом, изменяет уровень жидкости, согласно потокам, запускает датчики и устанавливает АП сигналы.
3. Остановите процесс моделирования нажатием кнопки Stop Simulation на странице Simulate.

Вы можете использовать страницу Simulation, чтобы сбросить все промоделированные величины, даже во время моделирования. Например:

1. Откройте верхний клапан.
2. Закройте нижний клапан.
3. Снова откройте его, когда уровень в первой ёмкости (Tank1) – которая сейчас неограниченна! – достигнет 500.
4. Пронаблюдайте цикл, в котором вторая ёмкость (Tank2) наполняется и почти полностью опустошается наряду с первой ёмкостью (Tank1).