Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 15.06.2023 10:11:51
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра информационных систем и технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ О.Г. Локтионова
«_14_» _02_ 2018 г.

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Методические указания по выполнению практических работ
для студентов направления 09.03.03 Прикладная информатика

Курск 2018

УДК 004
Составитель С.А. Кужелева

Рецензент

Кандидат технических наук, доцент А.В. Ткаченко

Информационно-управляющие системы: методические указания по выполнению практических работ / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. С.А. Кужелева Курск, 2018. 37 с.: Библиогр.: с.41.

Представлены цели и отражен порядок выполнения практических работ. Материал позволяет сформировать практические навыки разработки информационно-управляющих систем (ИУС) на основе современных методов и их использования в соответствии с решаемыми прикладными задачами. Методические указания соответствуют требованиям утвержденной рабочей программы дисциплины.
Предназначены для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика всех форм обучения.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать 14.02.18 . Формат 60x84 1/16.
Усл.печ. л. 2,3. Уч.-изд. л. 2,1. Тираж 100 экз. Заказ. 803 Бесплатно.
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

Практическая работа 1 (семинар) Роль ИУС в развитии экономики и общества 4

Практическая работа № 2 Практические аспекты разработки и внедрения информационно-управляющих систем на базе инструментальной SCADA системы TRACE MODE..... 5

Практическая работа №3 (семинар) Общие принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами (семинар)..... 35

Список литературы …… 36

Практическая работа 1 (семинар)
Роль ИУС в развитии экономики и общества

Вопросы по темам дискуссии

По лекционной теме 1:

1. Раскройте понятие «система управления»
2. Раскройте понятие информационно-управляющих систем.
3. Перечислите основные задачи, решаемые информационно-управляющими системами.
4. Назовите отличительные особенности автоматических и автоматизированных систем управления.
5. Охарактеризуйте тенденции развития информационно-управляющих систем.
6. Какова цель моделирования функционирования предприятия?
7. Какую структуру имеет большинство интегрированных систем управления производством?
8. Раскройте основные особенности иерархической структуры управления производством.
9. Раскройте сущность системного подхода при решении различных задач управления.
10. Раскройте понятие «структура» системы.
11. Раскройте понятие «состояние» системы.
12. Охарактеризуйте основные виды систем.

По результатам выполнения самостоятельной работы:

1. В чем суть информационного подхода к процессу управления?
2. Перечислите основные виды требований к ИУС.
3. Охарактеризуйте функциональные и нефункциональные требования к ИУС.
4. Охарактеризуйте пользовательские требования к ИУС.
5. Охарактеризуйте системные требования к ИУС.
6. Раскройте содержание процессов формирования и анализа требований к ИУС.

Практическая работа № 2
Практические аспекты разработки и внедрения информационно-управляющих систем на базе инструментальной SCADA системы TRACE MODE

Цель работы: привитие навыков разработки и внедрения информационно-управляющих систем (на базе инструментальной SCADA системы TRACE MODE)

Теоретические сведения. Основные понятия системы TRACE MODE

Определения. ПРОЕКТ системы управления – это совокупность всех математических и графических элементов системы, функционирующих на различных операторских станциях и контроллерах одной АСУ ТП, объединенных информационными связями и единой системой

архивирования. Проект может быть масштабным (сотни узлов), а может включать в себя только **один** контроллер или одну операторскую станцию. Под **проектом** в **TRACE MODE 6** понимается вся совокупность данных и алгоритмов функционирования распределенной АСУ (АСУТП и/или T-FACTORY), заданных средствами TRACE MODE.

Итогом разработки проекта является создание файлов, содержащих информацию об алгоритмах работы АСУ. Эти файлы размещаются на аппаратных средствах (компьютерах и контроллерах) и выполняются под управлением **исполнительных модулей** TRACE MODE. Составная часть проекта, размещаемая на отдельном компьютере или в контроллере и выполняемая под управлением одного или нескольких исполнительных модулей TRACE MODE, называется **узлом проекта**.

УЗЕЛ – любое устройство в рамках проекта, в котором запущено программное обеспечение **TRACE MODE,** реализующее серверные функции. Это может быть контроллер, операторская станция или архивная станция. В проекте **не может быть более 128** узлов. В общем случае размещение узла на том же аппаратном средстве, на котором он должен исполняться под управлением монитора, не является обязательным – мониторы могут загружать узлы с удаленных аппаратных средств.

БАЗА КАНАЛОВ – совокупность **всех** каналов, математических объектов, **FBD** – программ и **IL** – программ, созданных для каждого конкретного узла.

ОБЪЕКТ БАЗЫ КАНАЛОВ – совокупность любых каналов, которой приписан определенный набор свойств и атрибутов. Среди последних можно назвать имя, графический идентификатор, флаг подчинения: родитель, потомок. Оформленные группы каналов могут быть подчинены друг другу и создавать таким образом иерархические структуры.

ДРАЙВЕРЫ обмена – драйверы, используемые мониторами TRACE MODE для взаимодействия с устройствами, протоколы обмена с которыми не встроены в мониторы.

Каналы. КАНАЛ (базовое понятие системы) – это структура, состоящая из набора **переменных** и **процедур**, имеющая **настройки** на внешние данные, **идентификаторы** и **период** пересчета ее переменных. Идентификаторами канала являются: **имя**, **комментарий** и **кодировка**. Например, имя канала, связанного с пятым каналом платы аналогового ввода, расположенной в первом посадочном месте контроллера, будет **AI_-pp01-0005**. Кроме того, каждый канал имеет числовой идентификатор, используемый внутри системы для ссылок на этот канал. Среди переменных канала выделяются четыре основных значения: **входное** (**In**), **аппаратное** (**A**), **реальное** (**R**) и **выходное** (**Q**). С помощью **настроек** входное значение канала связывается с источником данных, а выходное – с приемником.

В зависимости от направления движения информации, т.е. от внешних источников (данные с контроллеров, УСО или системные переменные) в канал или наоборот, каналы подразделяются на входные (тип **INPUT**) (см. рис. 1) и выходные (тип **OUTPUT**) (см. рис. 2).

Входной канал (см. рис. 1) запрашивает данные у внешнего источника (контроллер, другой МРВ и пр.) или значение системных переменных (счетчик ошибок, длина архива и пр.).

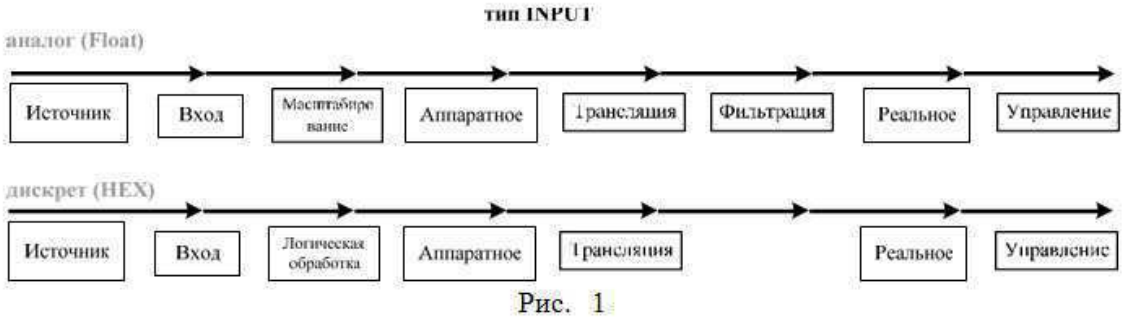


Рис. 1

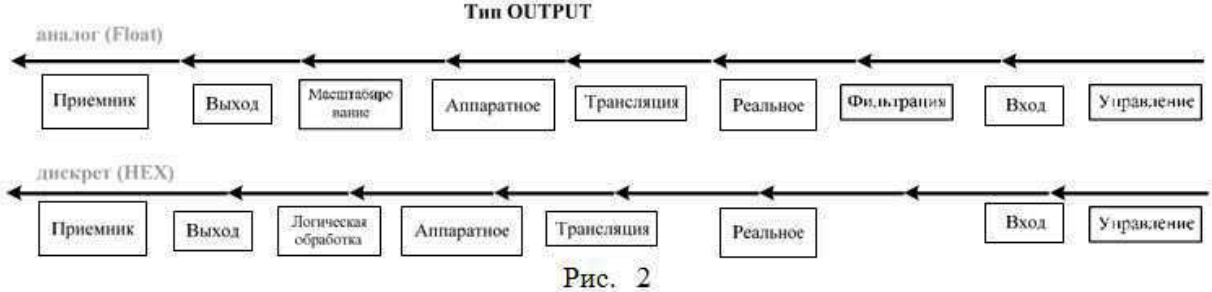


Рис. 2

Полученное значение поступает на вход канала и далее пересчитывается в аппаратное и реальное значения. **Аппаратное** значение у каналов типа **INPUT** формируется **масштабированием** (**логической обработкой** для дискретных каналов) входных значений. Используемые процедуры обеспечивают первичную обработку данных (исправление ошибок датчиков, масштабирование, коррекция температуры холодных спаев термопар и т.д.). Выходные значения в в каналах типа **INPUT** не используются.

Выходной канал (см. рис. 2) передает данные приемнику. Приемник может быть внешним (значение переменной в контроллере, в другом МРВ и пр.) или внутренним - одна из системных переменных (номер проигрываемого звукового файла, номер экрана, выводимого на монитор, и пр.). И внешние и внутренние приемники данных связываются с выходными значениями каналов. У каналов типа **OUTPUT** их входное значение формируется одним из следующих способов: процедурой **управление** данного канала; процедурами **управление** или **трансляция** других каналов; метапрограммой на языке Техно IL; каналом удаленного узла (например, по сети); оператором с помощью управляющих графических форм. У каналов типа **OUTPUT** аппаратное значение получается из реального процедурой **трансляция**. **Аппаратные** значения каналов имеют такое название, поскольку в них удобно получать величины унифицированных сигналов, с которыми работает аппаратура ввода/вывода (4-20 мА, 0-10 В и пр.). **Реальные** значения предназначены для хранения значений контролируемых параметров или сигналов управления в реальных единицах (например, кг/час, ^{o}C, % и пр.). **Выходное** значение определено только для каналов типа **OUTPUT**. Оно пересчитывается из аппаратного значения.

Данные из внешних устройств записываются **в каналы**, данные **из каналов** посылаются на внешние устройства. В каналы оператор заносит управляющие сигналы. Значения из каналов записываются в архивы,

операторские отчеты и т.п. В каналах осуществляется преобразование данных. Меняя значения на системных каналах, можно управлять выводимой на экран информацией, звуковыми сигналами и т.д., т.е. всей системой.

Процедуры. Входное значение канала преобразуется в аппаратное, реальное и выходное с помощью **процедур**.

Процедурами канала являются:

- **масштабирование** (умножение и смещение);
- **фильтрация** (подавление пиков, апертура и сглаживание);
- **логическая обработка** (предустановка, инверсия, контроль сочетаемости);
- **трансляция** (вызов внешней программы);
- **управление** (вызов внешней программы).

Порядок следования и содержание процедур может меняться в зависимости от типа канала (входной или выходной, аналоговый или дискретный). Процедура **масштабирование** используется только в каналах, работающих с аналоговыми переменными. Она включает в себя две операции: **умножение** и **смещение**. Последовательность этих операций меняется в зависимости от типа канала:

-у каналов типа **INPUT** входное значение умножается на заданный множитель и к полученному результату добавляется величина смещения, результат присваивается аппаратному значению канала;

- у каналов типа **OUTPUT** к аппаратному значению добавляется величина смещения, затем эта сумма умножается на заданный множитель, а результат присваивается выходному значению канала.

Процедура **трансляция** определена для всех каналов независимо от их типа и вида представления. У входных каналов процедура трансляции преобразует **аппаратное** значение в **реальное**, а для выходных - наоборот. Для этого вызывается FBD-программа. Вызываемая программа выбирается при настройке процедуры. При настройке процедуры входные и выходные аргументы выбранной программы связываются с атрибутами текущего

канала, а также любых других каналов из текущей базы. Поэтому процедура трансляции одного канала может также использоваться для формирования значений других каналов.

Рассмотрим пример использования процедуры **трансляция**.

Необходимо измерять расход вещества, транспортируемого по трубопроводу, и интегрировать его по времени для расчета технико-экономических показателей производства. На трубопроводе установлен датчик скорости потока.

Решение. Для решения этой задачи потребуется один канал типа **INPUT**. Его аппаратное значение необходимо связать с данными, поступающими от датчика скорости потока (адресация каналов будет описана далее), настроить коэффициенты масштабирования и дрейфа нуля исходя из геометрических характеристик трубопровода и физических свойств потока для перевода измеренной скорости в величину расхода. Далее следует создать FBD-программу, в которой будет выполняться интегрирование входной величины и результат записываться в выходную переменную. Затем эту программу надо установить для процедуры трансляция данного канала (написание программ для процедур канала будет рассмотрено ниже). При такой конфигурации во **входном** значении канала будет находиться информация о скорости потока, в **аппаратном** - величина расхода вещества, а в **реальном** - количество прошедшего по трубе вещества.

Набор процедур в канале зависит от формата данных. Каналы, работающие с аналоговыми переменными, используют процедуры **масштабирование**, **трансляция**, **фильтрация** и **управление**. В каналах обрабатывающих дискретные параметры используются **логическая обработка**, **трансляция** и **управление**.

Фильтрация - процедура, которая присутствует только у аналоговых каналов. Набор выполняемых ею операций отличается для входных и выходных каналов. У каналов типа **INPUT** фильтрация выполняется после процедуры трансляции до формирования реального значения. Фильтрация

включает в себя следующие операции: подавление случайных всплесков в тракте измерения; подавление малых колебаний значения канала; экспоненциальное сглаживание; контроль шкалы – отслеживание выхода реального значения канала за установленные границы шкалы. У каналов типа **OUTPUT** данная процедура формирует реальное значение по входному значению. При этом выполняются следующие операции: ограничение скорости изменения реального значения; подавление малых колебаний значения канала; экспоненциальное сглаживание; контроль шкалы – обрезание величины управляющего воздействия до границ шкалы канала.

Управление – процедура, которая определена для всех каналов и реализует функцию управления. С ее помощью можно вызвать **FBD**-программу, в которой можно запрограммировать требуемые алгоритмы управления. В качестве аргументов программе могут передаваться значения и атрибуты любых каналов из текущей базы. Эти аргументы могут быть как входными, так и формируемыми. Формально процедура управление связана с каналом только циклом пересчета. Она может вообще никак не участвовать в формировании его значений, а управлять другими каналами. Такая ситуация часто наблюдается при использовании процедуры **управление** на каналах типа **INPUT**.

Кроме основных значений канал имеет дополнительные переменные: шесть границ, гистерезис, настройки процедур обработки, начальные параметры, флаги архивирования и др. Переменные, настройки и идентификаторы канала образуют список его **атрибутов**. Часть из них задается в редакторе базы каналов и не может быть изменена в реальном времени. Другие могут иметь начальные значения и доступны для изменения.

Подтип канала. Подтип канала указывает класс источников или приемников данных, с которыми будет связываться канал. Для каналов типа INPUT подтип характеризует получаемую ими информацию (АНАЛОГ - значение АЦП, считанное с платы УСО, СИСТЕМНЫЙ - состояние системы, СВЯЗЬ - данные с удаленных узлов проекта и пр.). Каналы OUTPUT имеют

тот же набор подтипов, что и каналы INPUT. Однако для них подтип определяет класс приемников, а не источников данных (АНАЛОГ - значение ЦАП, СИСТЕМНЫЙ - состояние системы, СВЯЗЬ - значения управляемых каналов на удаленных узлах проекта и пр.). Всего существует шестнадцать подтипов каналов. Все они могут задаваться как для входных, так и для выходных каналов. Подтип канала задает класс источников или приемников данных. Кроме того, подтип канала определяет также количество его дополнительных настроек. Уточнение источника или приемника в рамках заданного подтипом класса осуществляется с помощью дополнения к подтипу.

Последний уровень адресации источника или приемника данных осуществляется с помощью настроек канала.

Пример. Пусть надо настроить канал для запроса данных от удаленного МРВ по протоколу M_LINK.

Тип канала в этом случае следует установить INPUT, поскольку данные запрашиваются. Для обмена данными с удаленными мониторами ТРЕЙС МОУД по любой линии связи используется подтип каналов СВЯЗЬ. Дополнение к подтипу должно быть задано **In M_Link**. Такой канал будет иметь пять настроек. В них будет указываться номер последовательного порта, имя удаленного монитора, название объекта базы каналов, имя канала и его атрибут.

Атрибуты каналов. Границы шкалы указывают возможный диапазон изменения контролируемого параметра. Например, если датчик позволяет измерять давление в диапазоне от 0 до 10 кгс/см^2 , то его показания, лежащие вне данного диапазона, являются заведомо недостоверными. Если задать для канала границы шкалы, то при выходе за них его реального значения может автоматически формироваться признак недостоверности данных. Эта информация может быть доведена до оператора и зафиксирована в архивах.

Пример. Рассмотрим обработку аварийной ситуации и использование аварийных границ и интервала.

Рассмотрим решение следующей задачи: при понижении давления в котле ниже предаварийной границы (НГ_0) надо записать в отчет тревог сообщение "КОТЕЛ_1 предаварийное состояние" и проиграть предупреждающий звуковой файл.

Для решения этой задачи потребуются два канала. Настроим один из них на прием данных (**INPUT**) от датчика давления и зададим ему имя ДАВЛЕНИЕ. Для этого канала в диалоге **Реквизиты** установим флаг сохранения в **отчете тревог** и, исходя из технологических требований, зададим значение границы **НГ_0** и в бланке **Сообщения в отчет тревог** введем требуемое сообщение для записи в отчет тревог.

Второй канал должен иметь тип **OUTPUT**, подтип **СИСТЕМНЫЙ** и дополнение к подтипу **звуковой файл**. Имя этому каналу дадим **ЗВУК**. Далее создадим программу, содержащую два аргумента. Эта программа должна при отличии первого аргумента от 0 формировать значение второго аргумента равным 1 (номер звукового файла, содержащего вой сирены), а в противном случае - 0. Установим ссылку на эту программу из процедуры УПРАВЛЕНИЕ канала ЗВУК. В качестве первого аргумента будем использовать значение интервала канала ДАВЛЕНИЕ, а в качестве второго - реальное значение канала ЗВУК.

Теперь при переходе реального значения канала, измеряющего давление, через границу НГ0 аппаратное значение канала, управляющего звуковой платой, будет равно 1. Файл с записанным звуковым предупреждением должен находиться в директории проекта и иметь имя 1.wav.

Обмен данными в SCADA-системе TRACE MODE

Если речь идет о связи между компонентами одного узла, то вопрос об аппаратно-программном интерфейсе, который должен быть задействован для обеспечения связи, не возникает. В этом случае достаточно выполнить

конфигурирование свойств **связь/вызов** компонентов. Если взаимодействующие компоненты относятся к разным узлам, то интерфейс связи должен быть указан и сконфигурирован.

Мониторы реального времени ТРЕЙС МОУД могут обмениваться данными по следующим линиям: локальная сеть; **последовательный интерфейс RS-232, RS-485,** RS-422; радиоканал; выделенная телефонная линия; коммутируемые телефонные линии; сети GSM. По этим носителям необходимо организовать информационные потоки всех уровней системы управления. При этом могут реализоваться как вертикальные связи (между уровнями), так и горизонтальные (между узлами одного уровня). Например, при задании связи двух каналов разных узлов по RS необходимо создать в узлах компоненты **COM- порт**, задать для них необходимые параметры и указать для канала- приемника используемый интерфейс связи.

Последовательный интерфейс. Обмен по всем линиям, **кроме локальной сети**, реализуется через последовательный порт по протоколу **M-LINK**. Узлы в сети **M-LINK** неравноправны: один имеет статус **MASTER**, а остальные – **SLAVE**. Такие сети следует использовать для связи между операторскими станциями и контроллерами. Монитор со статусом **MASTER** является активным. Он посылает команды управления и запросы на передачу информации. Монитор со статусом **SLAVE** принимает посланные ему команды и передает запрошенные данные. Команды управления содержат указания на изменение значений атрибутов каналов удаленного узла.

Таким образом, запросы, посылаемые монитором со статусом

MASTER, могут быть двух типов:

Запрос данных (используется для получения значений каналов или другой информации от монитора со статусом **SLAVE**);

Запрос на изменение (используется для изменения значений атрибутов каналов на удаленном мониторе). В запросах на изменение передаются новые значения корректируемых атрибутов удаленной базы.

Следует отметить, что в одной сети M-LINK не может быть двух мониторов, для которых установлен статус MASTER. Чтобы один монитор выступал и как MASTER, и как SLAVE, надо создать **параллельные** сети, используя при этом по два последовательных порта на каждом узле. Тогда два монитора смогут работать в режиме

MASTER.

Обмен по протоколу M-LINK. Для обмена данными между мониторами ТРЕЙС МОУД по **последовательному интерфейсу** используется протокол M-LINK. Он применяется для обмена по интерфейсам RS-232, RS-485, RS-422, радиоканалу, коммутируемым телефонным линиям и GSM сети.

Используя протокол M-LINK, в рамках ТРЕЙС МОУД можно создавать **сетевые комплексы** на базе последовательного интерфейса **RS-485**. Такие комплексы могут включать в себя до 128 узлов (контроллеров и операторских станций). При этом связь может осуществляться по нескольким последовательным портам.

Для связи двух мониторов можно использовать **интерфейс RS-**

Чтобы связаться с несколькими удаленными узлами по этому интерфейсу, нужно иметь соответствующее количество последовательных портов. Это позволяет организовать связь типа "звезда". Такая конфигурация может потребовать дополнительных затрат на многоканальные платы. Однако она позволяет быстрее передавать данные за счет распараллеливания обмена с разными удаленными узлами. ТРЕЙС МОУД поддерживает обмен одновременно по 32 последовательным портам.

Для **связи сильно разнесенных в пространстве мониторов** можно использовать радиоканал, выделенные или коммутируемые телефонные линии. В этих случаях нужны дополнительные устройства модемы. Они согласуют электрические характеристики последовательных портов и используемой среды передачи.

Практическая часть

Рассмотрим поэтапно создание упрощенного варианта автоматизированной системы с использованием инструментальной SCADA системы TRACE MODE - бесплатно распространяемого программного продукта компании ООО АдАстра Рисерч Груп (www.adastra.ru) .

Создание шаблона экранов. Откроем систему разработки и с помощью нажатия ЛК мыши на создадим новый проект. В качестве стиля разработки выберем **Стандартный**. Пример набора графических объектов показан на рис. 3.

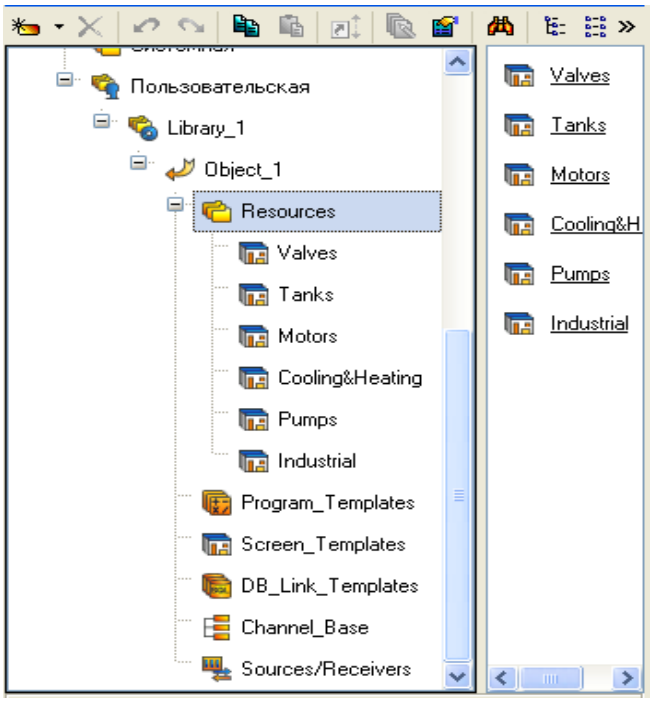


Рис. 3

Перейдем в слой “**Библиотеки_компонентов**”, где в разделе “**Пользовательская**” откроем библиотеку Library_1. Сохраненный в данной библиотеке объект Object_1 содержит в своем слое “**Resources**” (Ресурсы)

необходимый для дальнейшей разработки набор графических объектов: таких как изображения двигателей, емкостей, клапанов и т.д.

Перенесем группы в слой **Ресурсы** текущего проекта с помощью механизма **drag-and-drop** и переименуем их, как показано на рис. 4. Здесь же в слое **Ресурсы** создадим группу **Картинки** для помещения в нее текстур (см. рис. 55), которые будут использованы в оформлении создаваемых графических экранов, и группу **Анимация** для использования движущихся объектов (например, **Огонь**, изображающий включенный нагреватель).

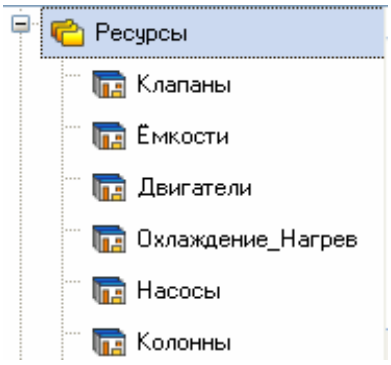


Рис. 54

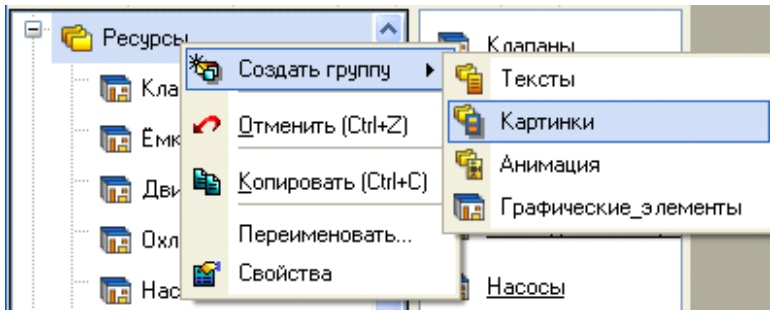


Рис. 5

Создадим в группе **Картинки** новый компонент – **Библиотека_Изображений#1.** Диалоговое окно примет вид, показанный на рис. 6.

Откроем двойным щелчком ЛК вновь созданную библиотеку для редактирования. Для ее заполнения воспользуемся иконкой на панели инструментов. В открывшемся диалоге выбора файлов для импорта укажем поддиректорию **Trace Mode IDE 6 Base\Lib\Texture**, выберем все файлы и нажмем кнопку **Открыть** (см. рис. 7).

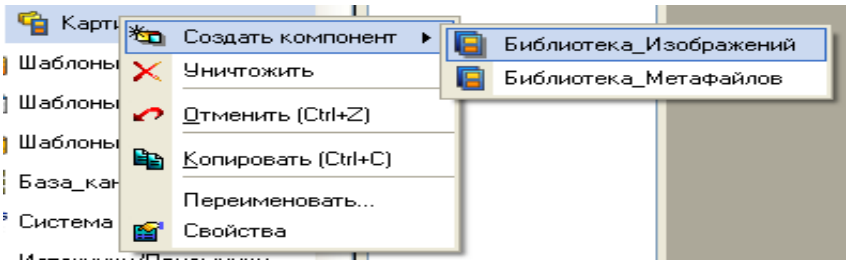


Рис. 6

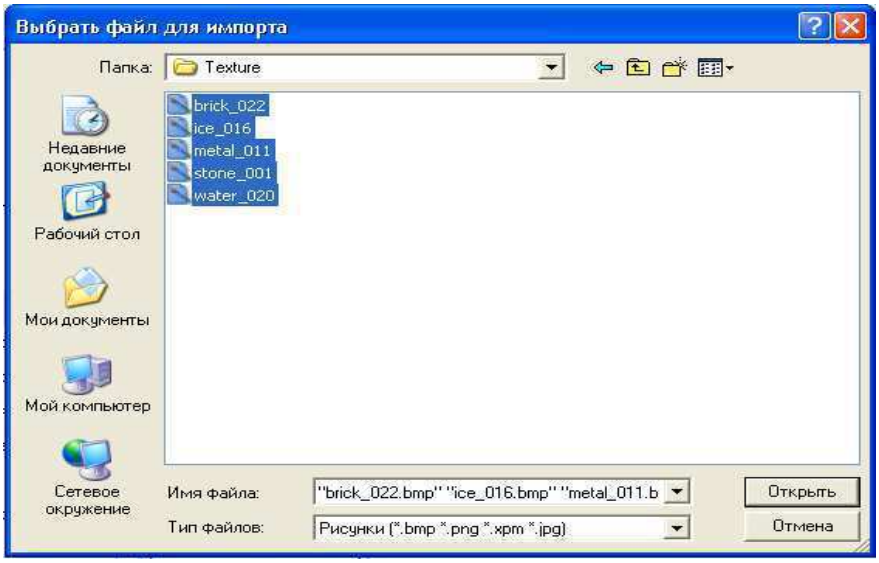


Рис. 7

Содержимое библиотеки **Библиотека_Изображений#1** будет иметь вид, показанный на рис. 8.

Проект имеет древовидную структуру. В него входят следующие компоненты, приведенные на рис. 9.

Рис. 8

Рис 9

Опишем назначение каждого из компонент рис. 9:

Ресурсы – содержат библиотеки картинок, анимаций и пользовательских объектов, загружаемых из библиотеки компонентов. **Шаблоны программ** – содержат алгоритмы FBD-программ, используемых в проекте. **Шаблоны экранов** – содержат статические изображения мнемосхем, которые представляют проект в мониторе реального времени (МРВ). В **базе каналов** находятся все каналы, необходимые для обмена информацией между компонентами проекта. **Система** – отображает все узлы проекта (МРВ, микроМРВ). **Источники/приёмники** – предназначены для связи МРВ с устройством связи с объектом (УСО).

В **шаблонах экранов** созданы пять экранов: стенд, выход, ошибка, управление и ШИМ, как показано на рис. 10.

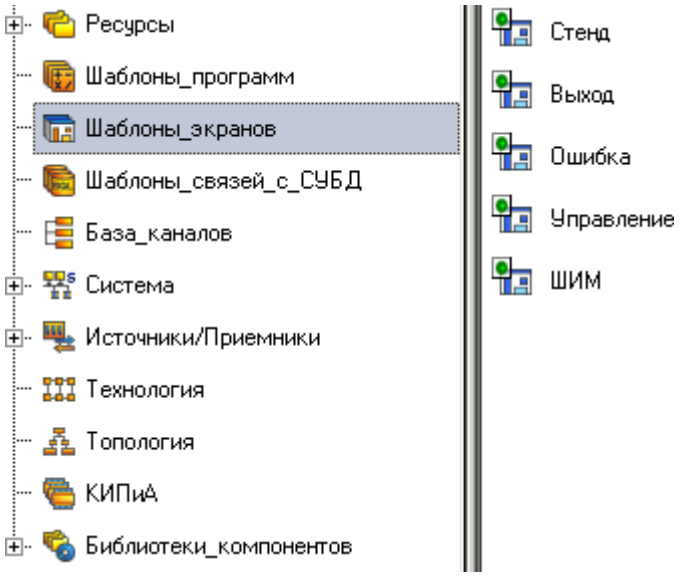


Рис. 10

Опишем назначение каждого из них и приведём параметры элементов.

Экран **стенд**: отображает мнемосхему, представляющую понятную оператору схему процесса управления, позволяющая контролировать процесс и вносить изменения в параметры. Мнемосхема приведена на рис. 11. Аргументами экрана, приведенного на рис. 12, являются:

Input – показания датчика температуры в объекте управления;

Zdn – задание регулятору;

Kp – коэффициент пропорциональности регулятора;

Ki – коэффициент интегрирования регулятора;

Dlt – величина зоны нечувствительности;

VLAG – показания датчика влажности в объекте управления;

DAVL – показания датчика атмосферного давления в объекте управления;

Mode – выбор регулятора;

Start – разрешает запись в теги;

Doroga – обеспечивает динамическое движение бегущей дорожки на мнемосхеме;

Nagrev – передаёт значение в канал нагревателя;

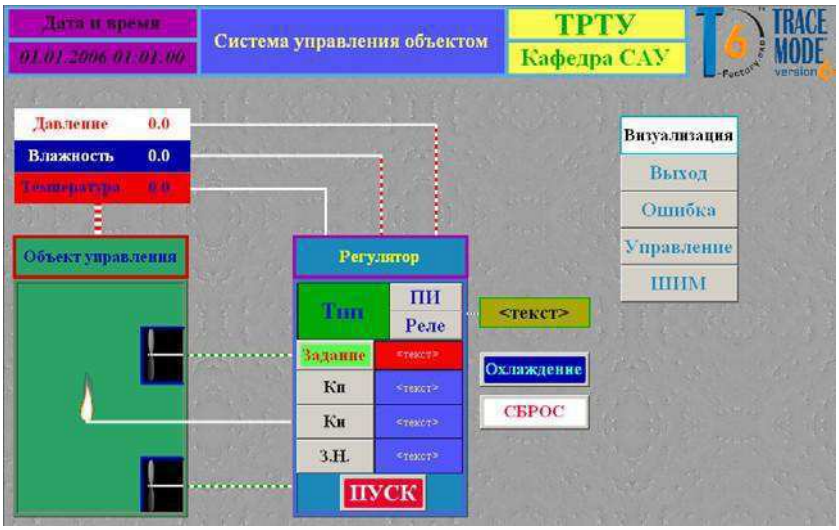


Рис. 11

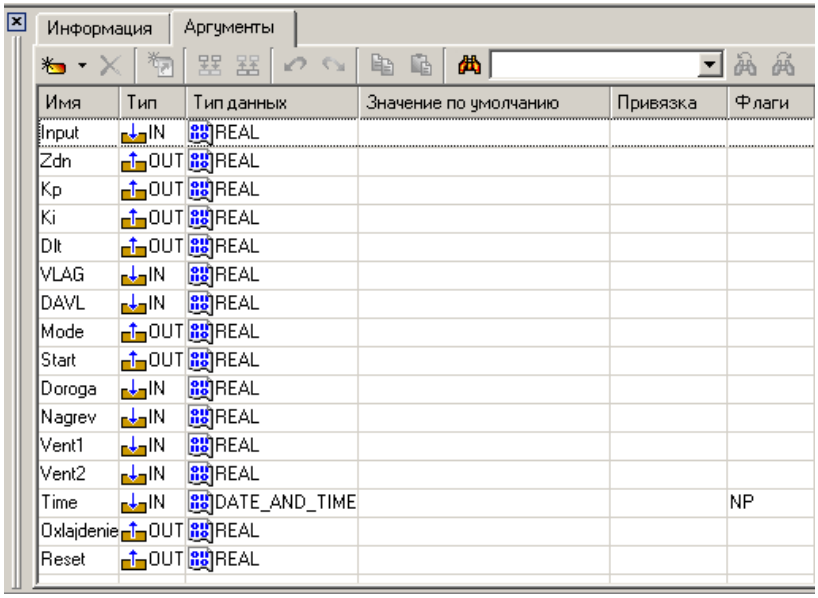


Рис. 12

- **Vent1** – управляет верхним вентилятором;

Vent2 – управляет нижним вентилятором;

Time – предназначен для вывода астрономического времени на мнемосхеме;

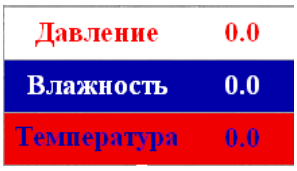
Oxlajdenie – позволяет снизить температуру в объекте управления после нагревания;

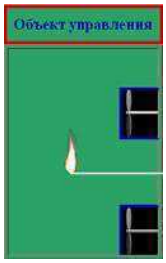
Reset – записывает ноль во все теги.

Тип **IN** означает, что данные считываются из канала, а тип OUT - записываются в канал. Тип данных **Real** – реальное значение данных, тип данных **DATE AND TIME** – системное время, которое отображается на мнемосхеме. Флаг **NP** означает что этот аргумент не участвует в автопостроении какналов.

Графические элементы (ГЭ), приведенные на рис. 13, являются статическими, кроме элемента отображения даты и времени. Они являются динамическими, привязанные к аргументу Time и имеют настройки, показанные на рис. 14.

Рис. 13

Графичечкие элементы  отображают показания датчиков и привязываются так, как это показано на рис. 15 - рис.17.

Графический элемент  содержит три динамических элемента. Они содержатся в **ресурсах** проекта.

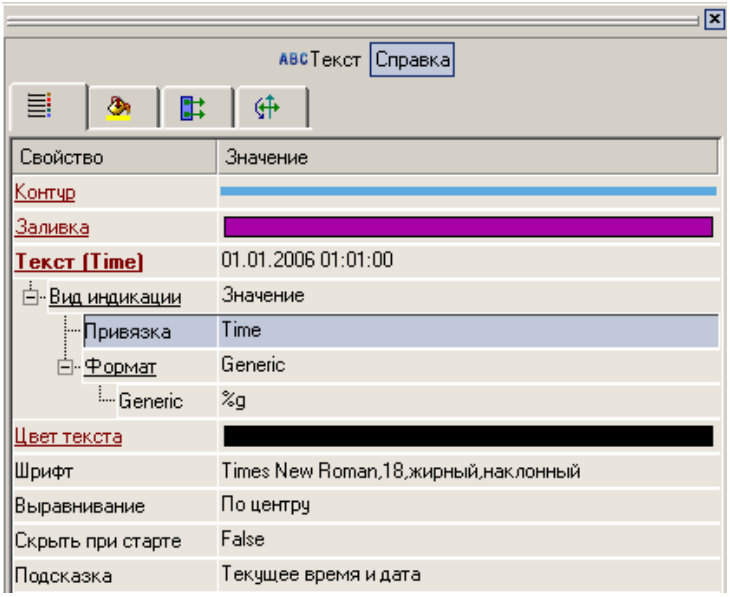

ABC Текст
Справка
Свойство
Значение
Контур
Заливка
Текст (Time)
01.01.2006 01:01:00
Вид индикации
Значение
Привязка
Time
Формат
Generic
Generic
%g
Цвет текста
Шрифт
Times New Roman,18,жирный,наклонный
Выравнивание
По центру
Скрыть при старте
False
Подсказка
Текущее время и дата

Рис. 14

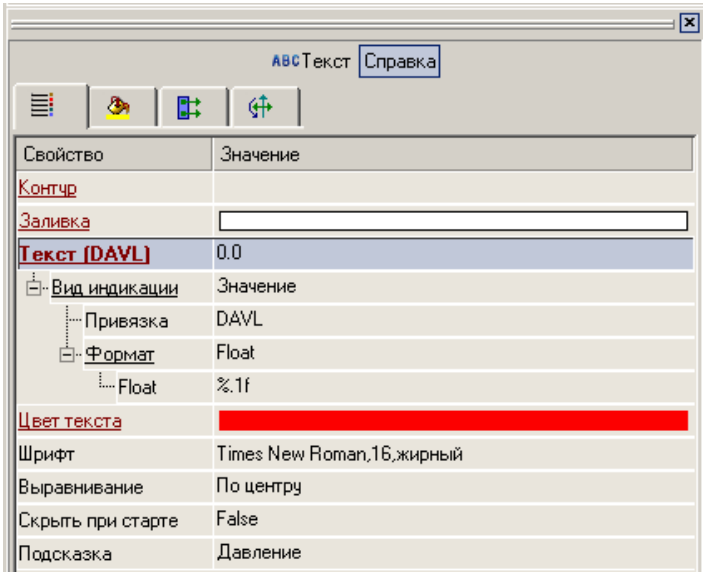

ABC Текст
Справка
Свойство
Значение
Контур
Заливка
Текст (DAVL)
0.0
Вид индикации
Значение
Привязка
DAVL
Формат
Float
Float
%.1f
Цвет текста
Шрифт
Times New Roman,16,жирный
Выравнивание
По центру
Скрыть при старте
False
Подсказка
Давление

Рис. 15

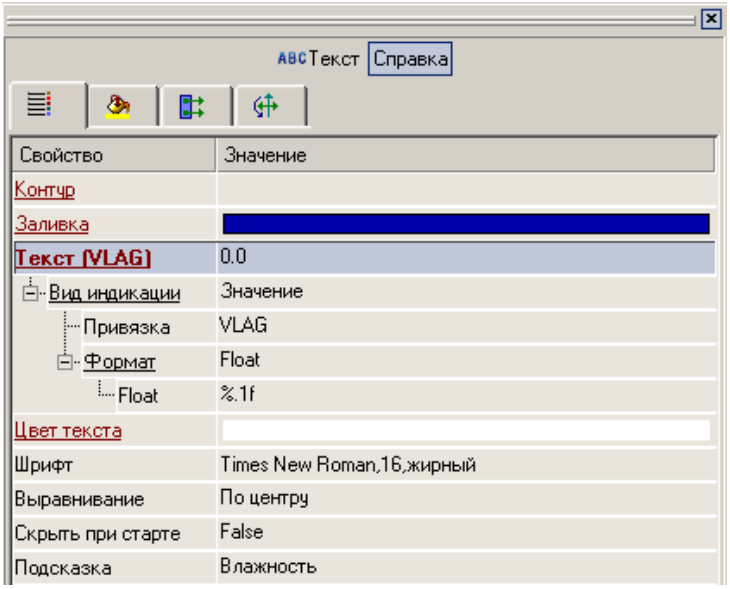

ABC Текст
Справка
Свойство
Значение
Контур
Заливка
Текст (VLAG)
0.0
Вид индикации
Значение
Привязка
VLAG
Формат
Float
Float
%.1f
Цвет текста
Шрифт
Times New Roman,16,жирный
Выравнивание
По центру
Скрыть при старте
False
Подсказка
Влажность

Рис. 16

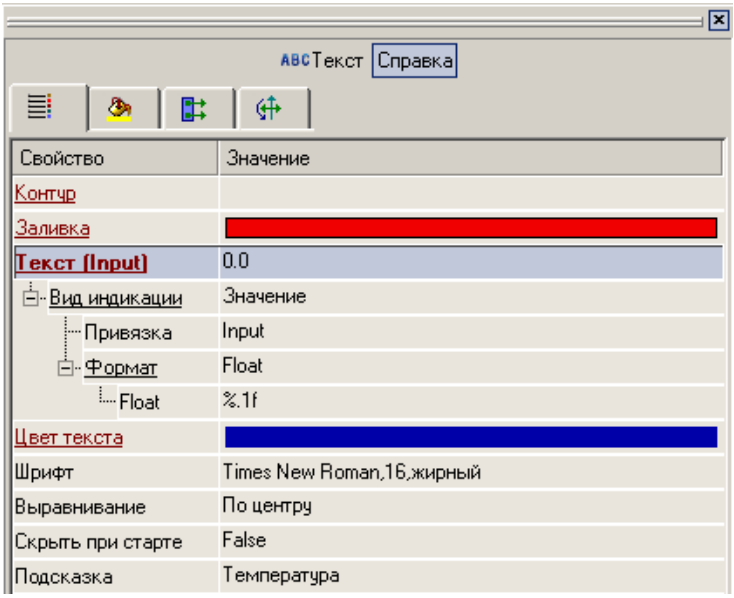

ABC Текст
Справка
Свойство
Значение
Контур
Заливка
Текст (Input)
0.0
Вид индикации
Значение
Привязка
Input
Формат
Float
Float
%.1f
Цвет текста
Шрифт
Times New Roman,16,жирный
Выравнивание
По центру
Скрыть при старте
False
Подсказка
Температура

Рис. 17

Графический элемент имеет настройки, показанные на рис. 18.

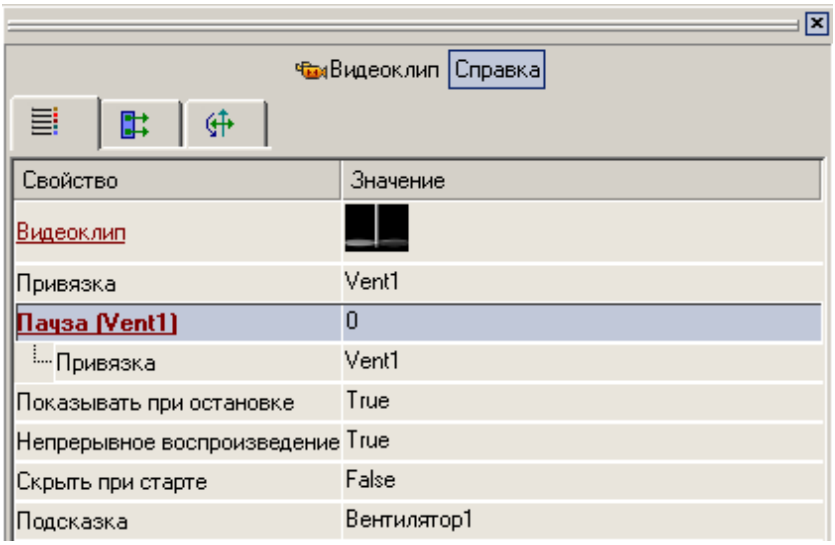
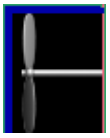
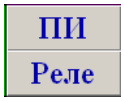


Рис. 18

Привязка графического элемента показана на рис. 19.

Графический элемент  имеет параметры, показанные на рис. 20.

Графический элемент, показанный на рис. 21, имитирует работу регулятора.

Графические элементы 

являются «кнопками».

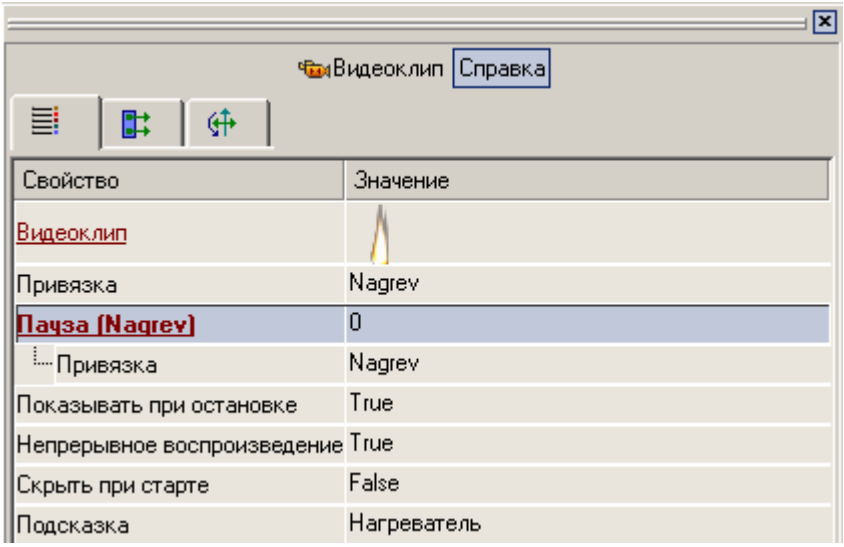

Видеоклип
Справка
Свойство
Значение
Видеоклип
Привязка
Nagrev
Пауза (Nagrev)
0
Привязка
Nagrev
Показывать при остановке
True
Непрерывное воспроизведение
True
Скрыть при старте
False
Подсказка
Нагреватель

Рис. 19

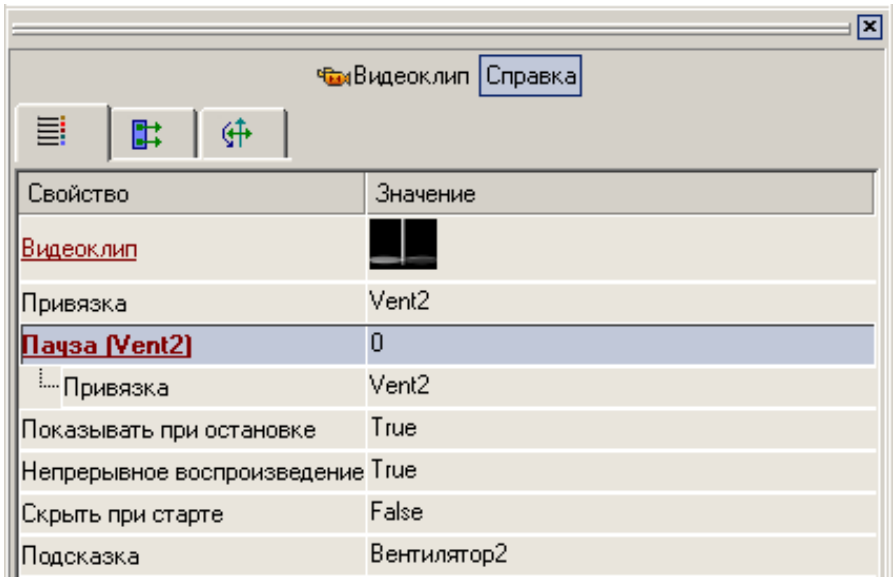

Видеоклип
Справка
Свойство
Значение
Видеоклип
Привязка
Vent2
Пауза (Vent2)
0
Привязка
Vent2
Показывать при остановке
True
Непрерывное воспроизведение
True
Скрыть при старте
False
Подсказка
Вентилятор2

Рис. 20

Рис. 21

При выборе кнопок открываются диалоговые окна.

При выборе кнопки «ПИ» открываются диалоговое окно, показанное на рис. 22.

При выборе кнопки «Реле» открываются диалоговое окно, показанное на рис. 23.

При выборе кнопки «Задание» открываются диалоговое окно, показанное на рис. 24.

При выборе кнопки «Кп» открываются диалоговое окно, показанное на рис. 25.

При выборе кнопки «Ки» открываются диалоговое окно, показанное на рис. 26.

При выборе кнопки «З.Н.и» открываются диалоговое окно, показанное на рис. 27.

Графические элементы «Динамический текст», расположенный напротив кнопок, привязывается к тем же аргументам, к которым привязаны кнопки.

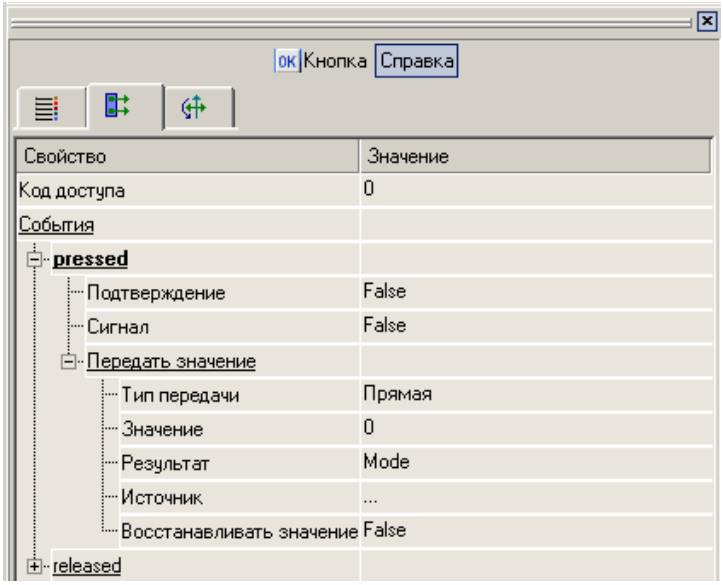

Кнопка
Справка
Свойство
Значение
Код доступа
0
События
pressed
Подтверждение
False
Сигнал
False
Передать значение
Тип передачи
Прямая
Значение
0
Результат
Mode
Источник
...
Восстанавливать значение
False
released

Рис. 22

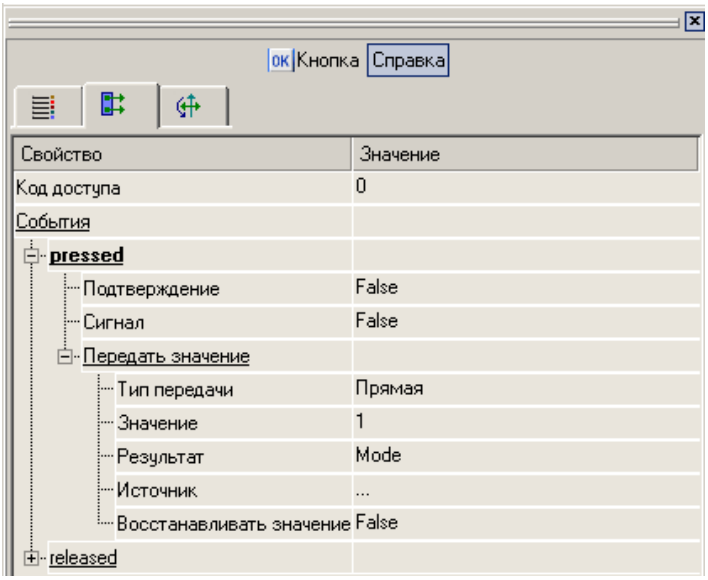

Кнопка
Справка
Свойство
Значение
Код доступа
0
События
pressed
Подтверждение
False
Сигнал
False
Передать значение
Тип передачи
Прямая
Значение
1
Результат
Mode
Источник
...
Восстанавливать значение
False
released

Рис. 23

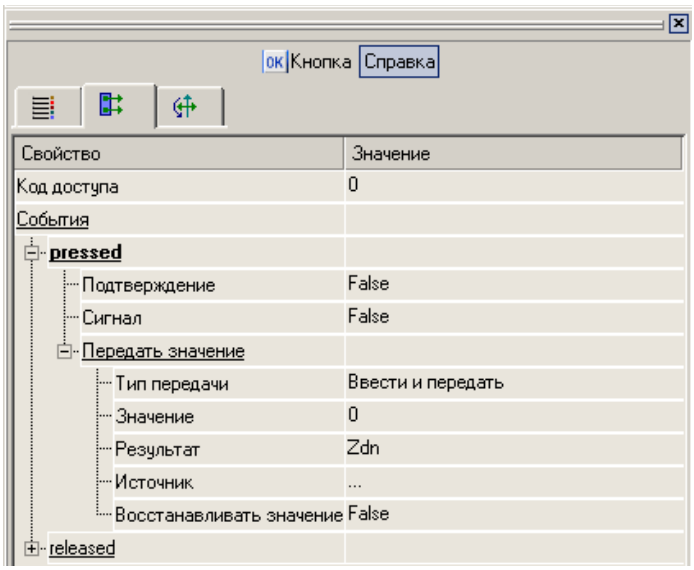

Кнопка
Справка
Свойство
Значение
Код доступа
0
События
pressed
Подтверждение
False
Сигнал
False
Передать значение
Тип передачи
Ввести и передать
Значение
0
Результат
Zdn
Источник
...
Восстанавливать значение
False
released

Рис. 24

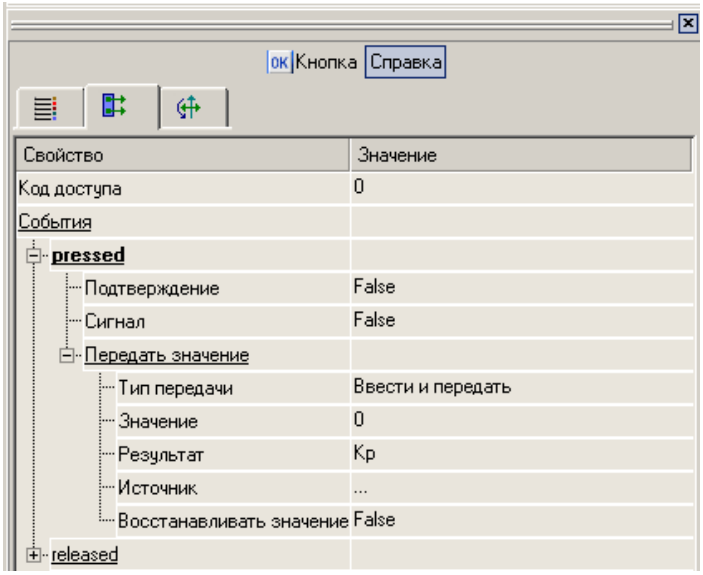

Кнопка
Справка
Свойство
Значение
Код доступа
0
События
pressed
Подтверждение
False
Сигнал
False
Передать значение
Тип передачи
Ввести и передать
Значение
0
Результат
Kp
Источник
...
Восстанавливать значение
False
released

Рис. 25

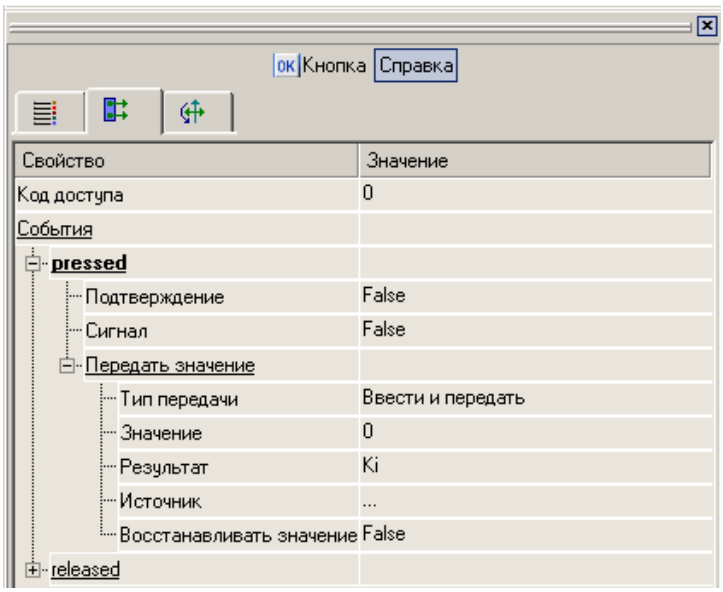

ок Кнопка
Справка
Свойство
Значение
Код доступа
0
События
pressed
Подтверждение
False
Сигнал
False
Передать значение
Тип передачи
Ввести и передать
Значение
0
Результат
Ki
Источник
...
Восстанавливать значение
False
released

Рис. 26

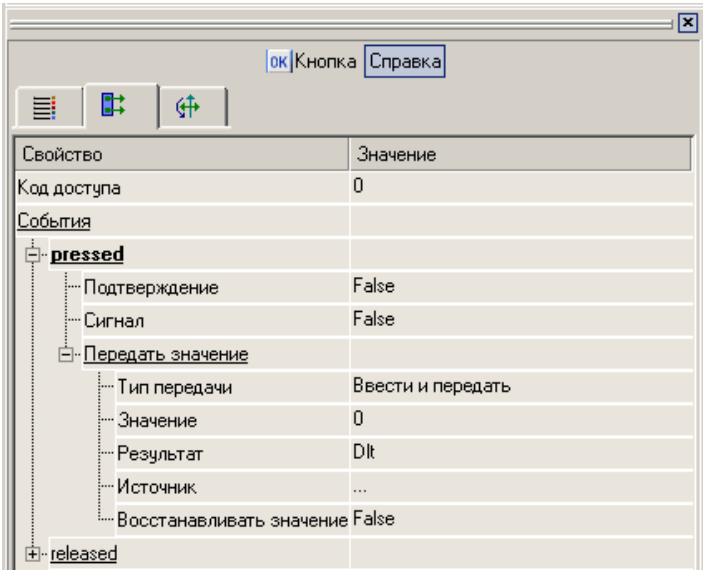

ок Кнопка
Справка
Свойство
Значение
Код доступа
0
События
pressed
Подтверждение
False
Сигнал
False
Передать значение
Тип передачи
Ввести и передать
Значение
0
Результат
Dlt
Источник
...
Восстанавливать значение
False
released

Рис. 27

На рис. 28 показана привязка кнопки .

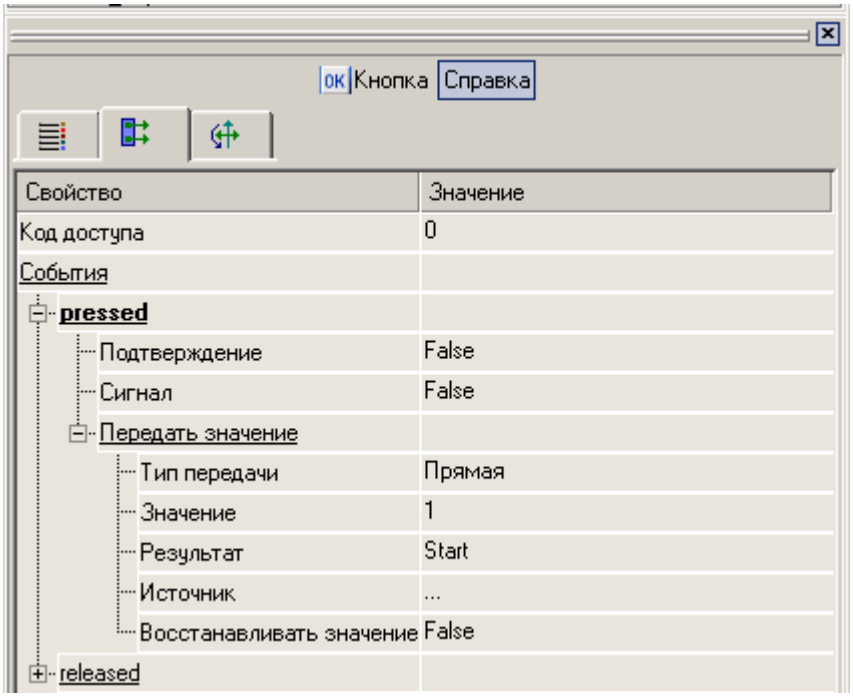


Рис. 28

При выборе кнопки

открывается диалоговое окно, показанное на рис. 29.

При выборе кнопки

открывается диалоговое окно, показанное на рис. 30.

Графический элемент «Динамический текст»

отображает тип регулятора и настраивается в диалоговом окне, вид которого показан на рис. 31.

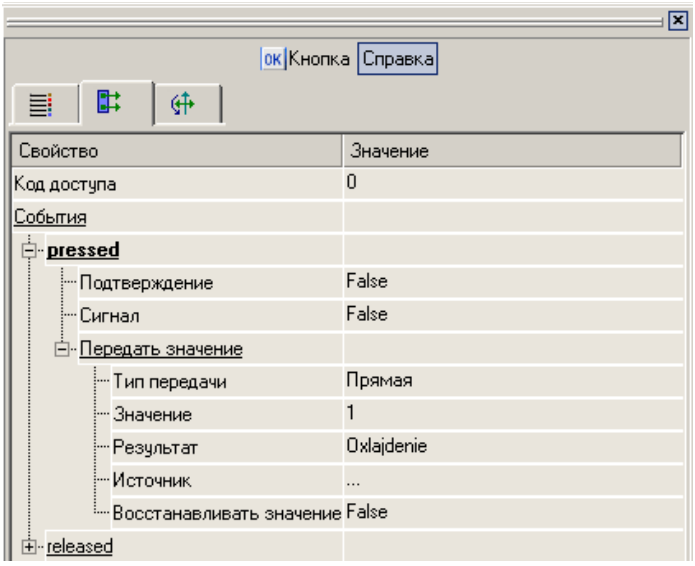

OK Кнопка
Справка
Свойство
Значение
Код доступа
0
События
pressed
Подтверждение
False
Сигнал
False
Передать значение
Тип передачи
Прямая
Значение
1
Результат
Oxlajdenie
Источник
...
Восстанавливать значение
False
released

Рис. 29

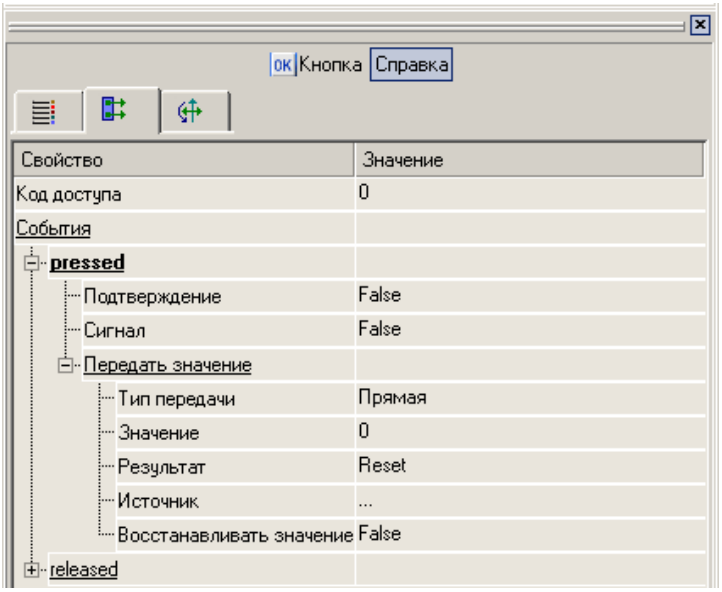

OK Кнопка
Справка
Свойство
Значение
Код доступа
0
События
pressed
Подтверждение
False
Сигнал
False
Передать значение
Тип передачи
Прямая
Значение
0
Результат
Reset
Источник
...
Восстанавливать значение
False
released

Рис. 30

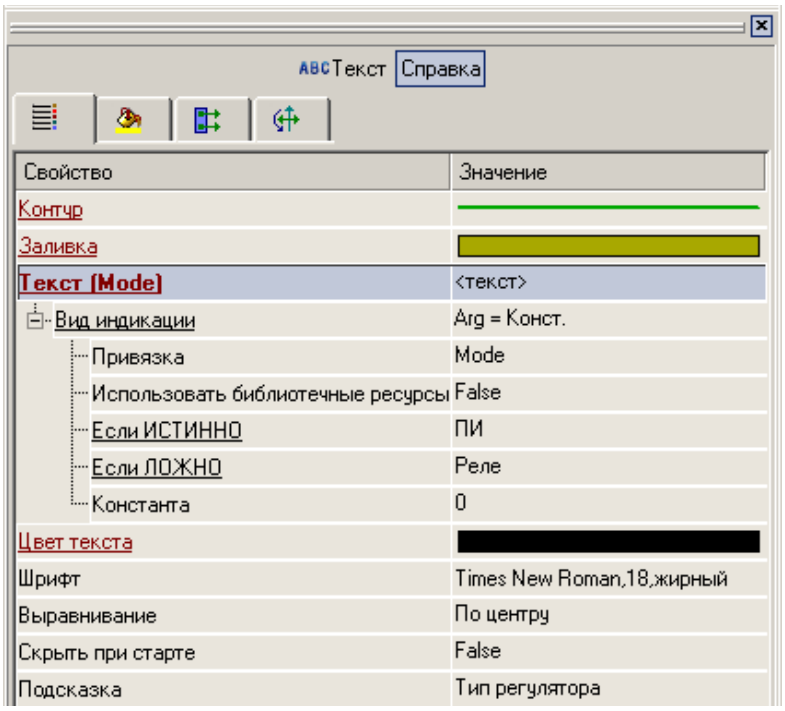


Рис. 31

Поскольку в проекте используются несколько экранов, предусмотрен переход между ними с помощью кнопок, показанных на рис. 32.

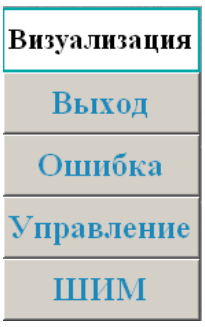


Рис. 32

Кнопки перехода по экранам настраиваются из диалогового окна, вид которого и пример настройки приведен на рис. 33.

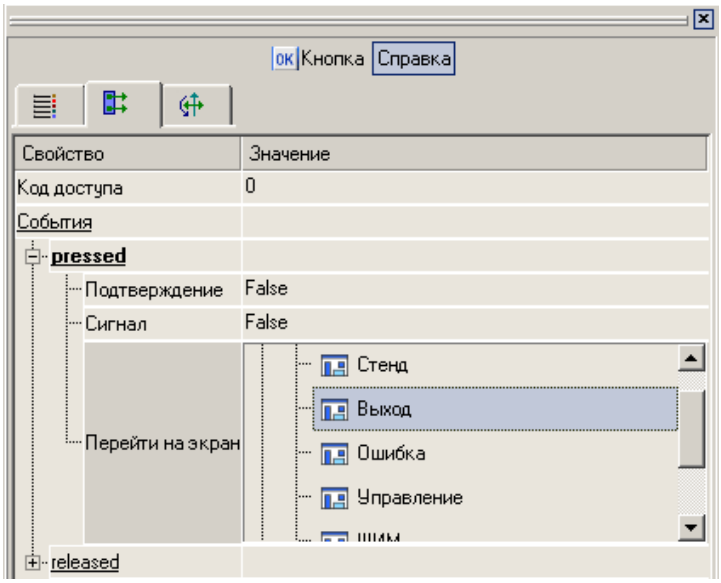


Рис. 33

Аналогично настраиваются и другие кнопки. Бегущие дорожки настроены тек, как это показано на рис. 34.

Практическая работа №3
Общие принципы построения и функционирования автоматизированных систем управления технологическими процессами (семинар)

Темы дискуссии:

1. Проблема принятия решения в ИУС.
2. Особенности реализации процесса принятия решений в ИУС.
3. Системный анализ как методологическая основа проектирования ИУС.
4. Начальные этапы разработки ИУС.
5. Организация разработки автоматизированных информационно-управляющих систем.
6. Этапы проектирования АИУС
7. Классификация АСУТП
8. Основные функции АСУ
9. Разновидности структур АСУТП
10. Этапы проектирования АСУТП
11. Характеристики технологического процесса как объекта контроля и управления
12. Функции АСУТП как последовательность отдельных процессов

Список литературы

1. Советов, Б. Я. Информационные технологии [Текст] : учебник для прикладного бакалавриата / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 6-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2015. – 263 с.
2. Исаев, Г. Н. Информационные системы в экономике [Текст] / Г. Н. Исаев. – М. : Омега-Л, 2011. – 462 с.
3. Информационные технологии [Текст] : учебник / под ред. В. В. Трофимова. – М. : Юрайт, 2011. – 624 с.
4. Мещихина, Е. Д. Информационные системы и технологии в экономике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мещихина, О. Е. Иванов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Марийский государственный технический университет». - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2012. - 182 с. - Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277046
5. Балдин, К. В. Информационные системы в экономике [Текст] / К. В. Балдин, В. Б. Уткин. - М. : Дашков и К, 2010. – 395 с.
6. Баин, А. М. Современные информационные технологии систем поддержки принятия решений [Текст] / А. М. Баин. – М. : ФОРУМ, 2009. – 240 с.
7. Вдовин, В. М. Информационные технологии в налогообложении [Текст] : учебное пособие / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, А. В. Смирнова. – М. : Дашков и К, 2009. – 248 с.
8. Информационные системы и технологии в экономике и управлении [Текст] / под ред. В. В. Трофимова. – М. : Юрайт, 2012. - 521 с. 9. Информационные технологии в лингвистике [Текст] : учебник / под ред.: А. В. Зубова, И. И. Зубова – М. : Академия, 2012 – 208 с.

9. Информационный менеджмент [Текст] : учебник / под ред. Н. М. Абдикеева. – М. : ИНФРА-М, 2010. – 400 с.
10. Современные информационные технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Лебедев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 225 с. – Режим доступа : http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457747