


Лабораторная работа 1. Создание простейшего проекта узла АРМ

Цель работы – освоить методику создания системы мониторинга, содержащую один узел автоматизированного рабочего места оператора (АРМ), отображающую с помощью различных средств операторского интерфейса значения внутреннего генератора сигнала и задание значения параметра управления.

Порядок выполнения лабораторной работы

Разработка любого проекта автоматизации всегда начинается с запуска Интегрированной среды разработки (ИСР). Для ее запуска необходимо выполнить команду TRACE MODE IDE 6 (base) из группы установки инструментальной системы в меню Программы WINDOWS или двойным щелчком ЛК мыши по иконке  рабочего стола Windows (рис. 1).

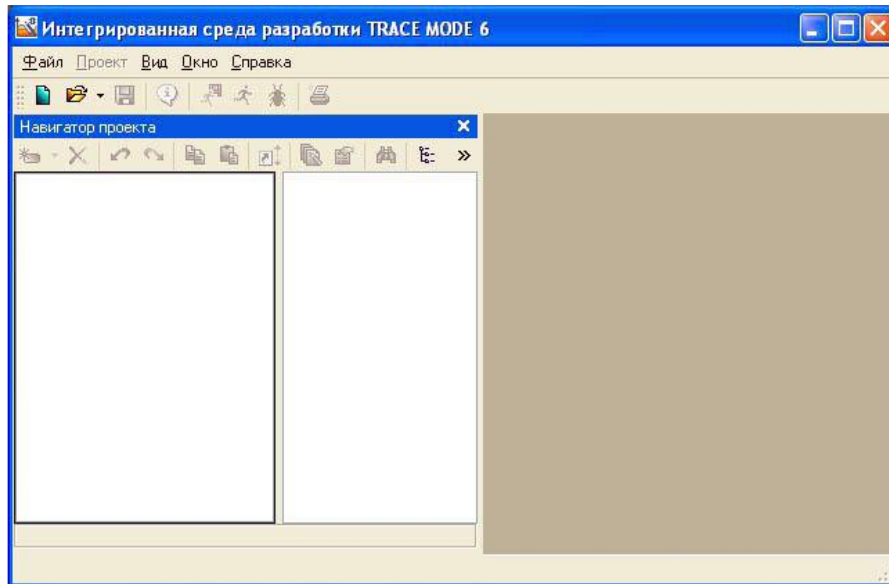


Рис. 1 – Интегрированная среда разработки

После запуска ИСР в меню **Файл** выбрать команду **Настройки ИС...** В появившемся окне выбрать **Уровень сложности** и настроить как показано на рис. 2, а затем выбрать **Отладка** и настроить как на рис. 3.

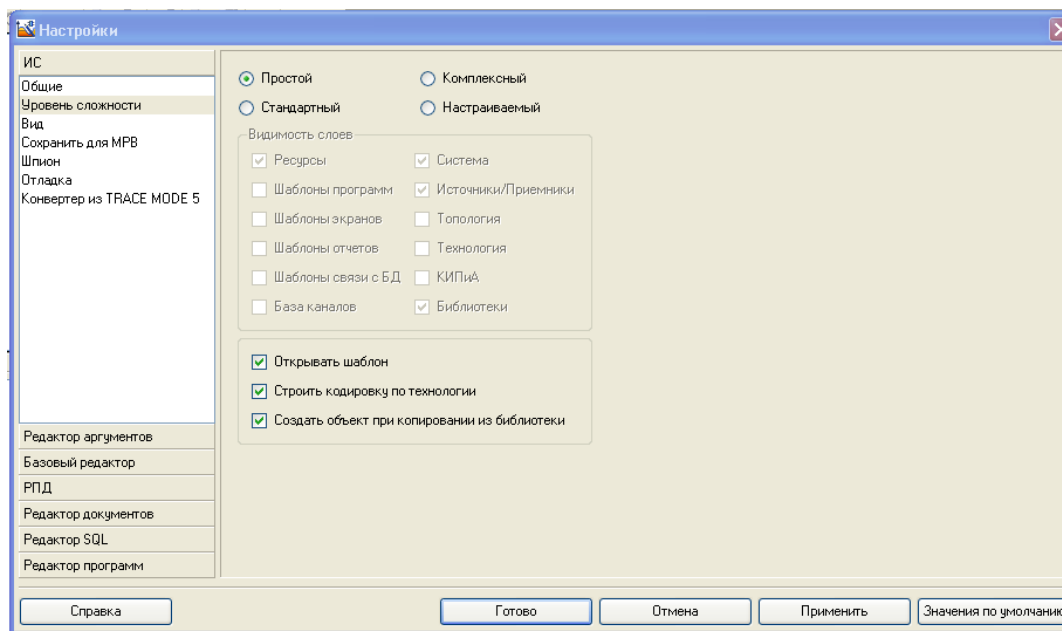


Рис. 2 – Настройки ИСП

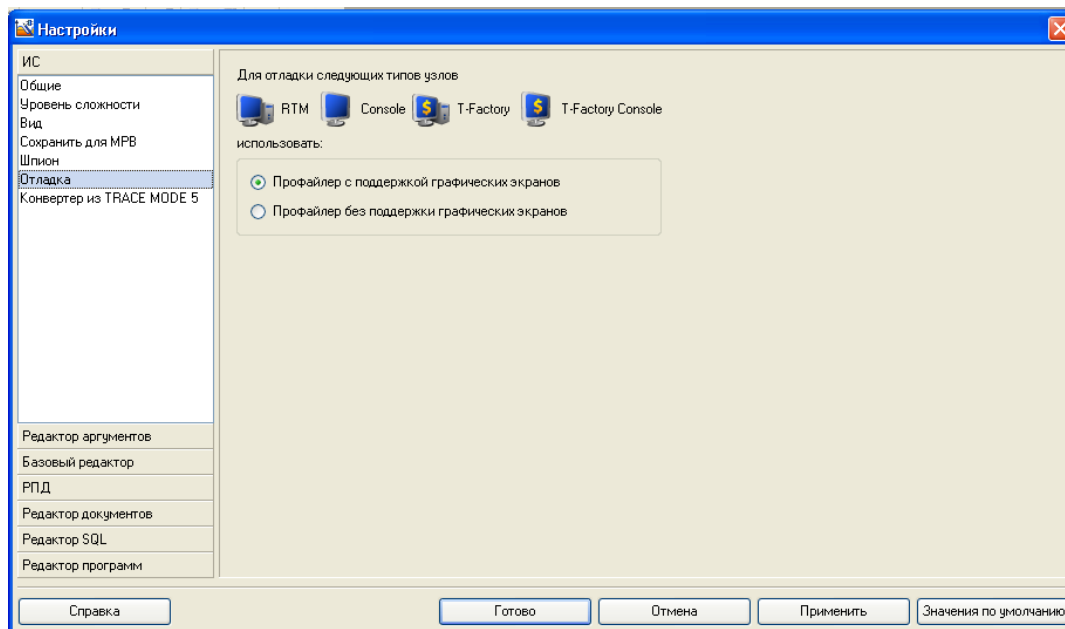



Рис. 3 – Настройки ИСП

После проведенных настроек ИСП нажать кнопку **Готово**.

С помощью иконки  инструментальной панели создать новый проект, при этом в открывшемся на экране диалоге (рис. 4).

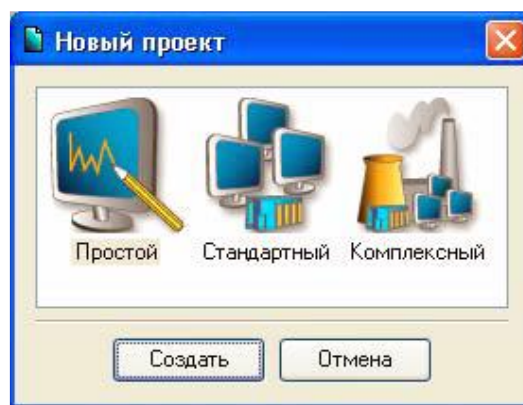


Рис. 4 – Создание нового проекта

Выберем **Простой** стиль разработки. После нажатия левой клавиши мыши (ЛК) на экранной кнопке **Создать**, в левом окне Навигатора проекта появится дерево проекта с созданным узлом АРМ RTM_1 (рис. 5). Откроем узел RTM_1 двойным щелчком ЛК, в правом окне Навигатора проекта отобразится содержимое узла – пустая группа Каналы и один канал класса Вызов Экран#1, предназначенный для отображения на узле АРМ графического экрана:

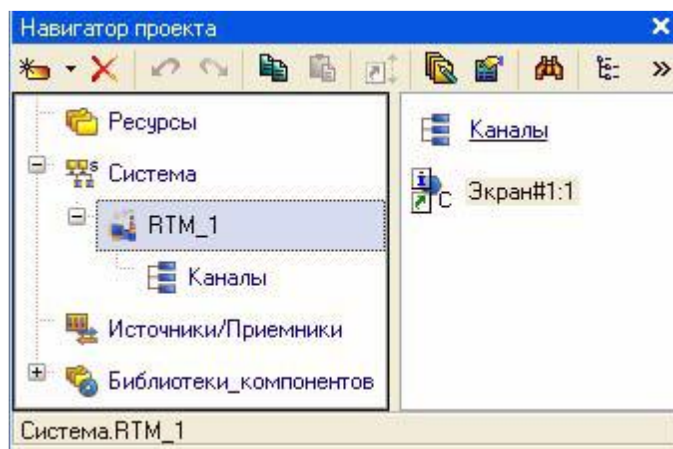


Рис. 5 – Навигатор проекта

Двойным щелчком ЛК на компоненте Экран#1 открыть окно графического редактора. Разместим в левом верхнем углу экрана логотип Trace Mode. Для этого в слое **Ресурсы** создадим группу **Картинки**. В картинках **Библиотека_Изображений**, откроем ее на редактирование и с помощью иконки **Импортировать** из папки \Lib\Logotip один из логотипов Trace Mode. Вернемся к редактированию экрана и с помощью иконки, дающей доступ к ресурсам, выполним размещение логотипа в левом верхнем углу. В правом верхнем углу разместим ГЭ **Дата и время**. По центру в верхней части экрана

разместим статический текст, содержащий название группы и ФИО студента и № лабораторной работы.

Затем разместим в левой части экрана статический текст – надпись «Значение параметра». На панели инструментов графического редактора выделить иконку графического элемента (ГЭ), на поле редактора установить прямоугольник ГЭ, для чего (рис. 6): зафиксировать ЛК «точку привязки», развернуть прямоугольник движением курсора и зафиксировать выбранный ГЭ.

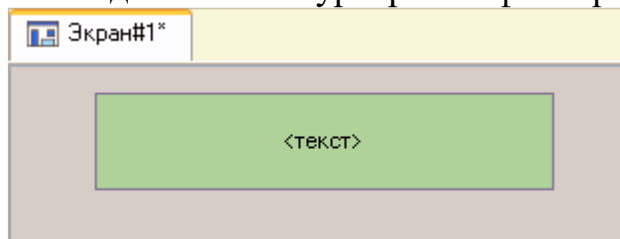



Рис. 6 – Размещение статического текста

Для перехода в режим редактирования элемента выделить на панели инструментов иконку . Двойным щелчком ЛК по размещенному ГЭ открыть окно его свойств. В правом поле строки **Текст** набрать «Значение параметра» (рис. 7).

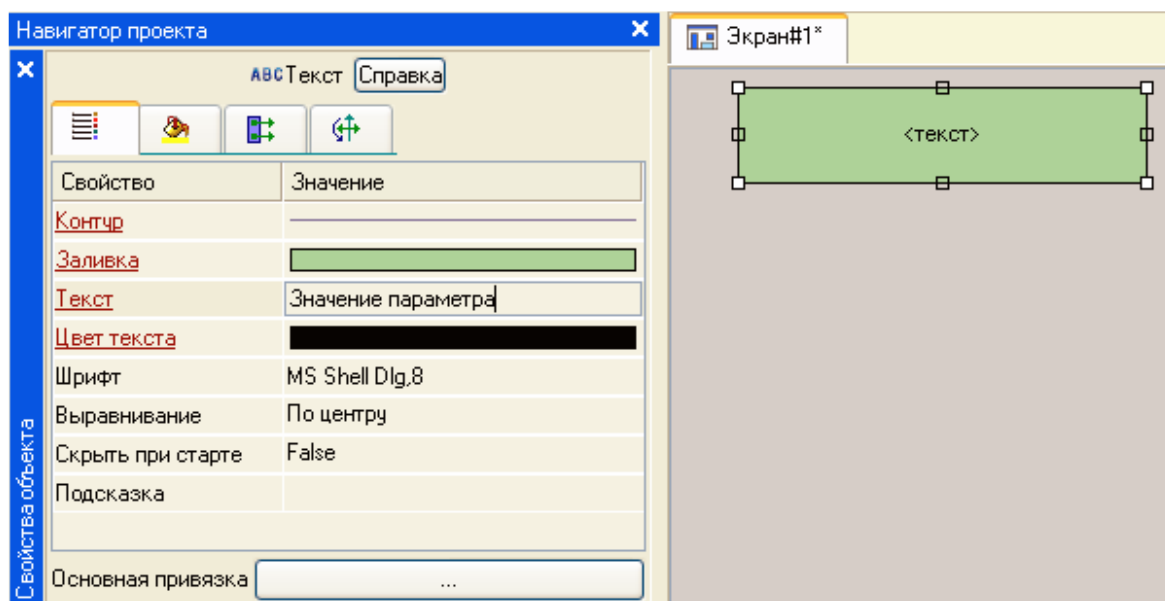


Рис. 7 – Свойства статического текста

Закрывать окно свойств, ГЭ будет иметь вид, как показано на рис. 8:

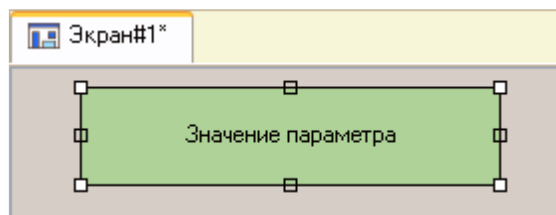


Рис. 8 – Вид графического элемента

Подготовим на экране вывод динамического текста для отображения численного значения какого-либо источника сигнала – внешнего или внутреннего путем указания динамизации атрибута ГЭ. Определим назначение аргумента шаблона экрана. Создать и разместить новый ГЭ **ABC** справа от ГЭ с надписью «Значение параметра». Двойным щелчком ЛК на строке **Текст** вызвать меню **Вид индикации** (рис. 9).

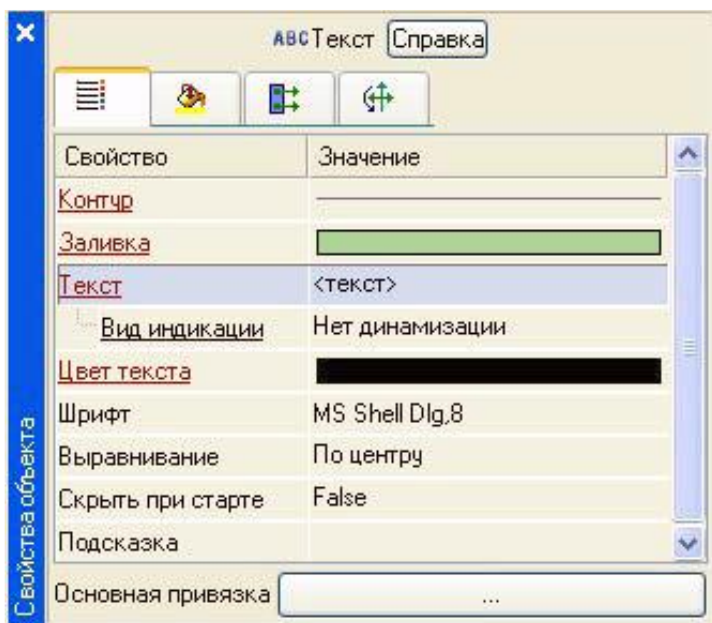


Рис. 9 – Настройка динамизации

В правом поле строки нажать ЛК и вызвать список доступных типов, выбрать тип **Значение** (рис. 10).

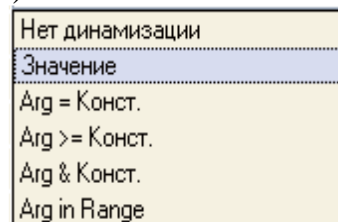



Рис. 10. – Тип динамизации

В открывшемся меню настройки параметров динамизации (рис. 11) выбрать свойство **Привязка**.



Рис. 11 – Настройка параметров динамизации

В открывшемся окне **Свойство привязки**, нажав кнопку  на его панели инструментов, создать аргумент экрана (рис. 12).

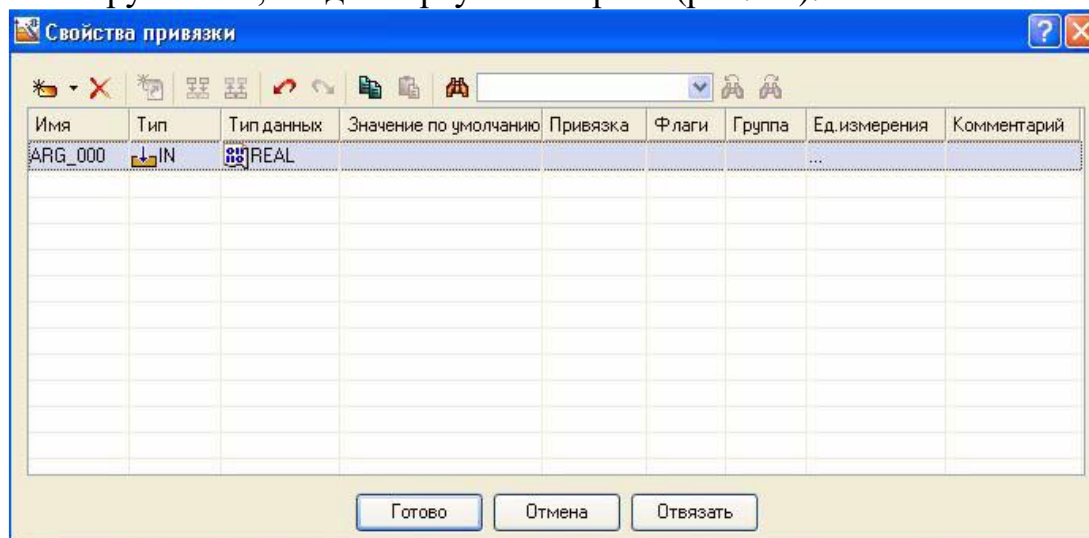


Рис. 12 – Создание аргумента экрана

Двойным щелчком ЛК выделить имя аргумента и изменить его, введя с клавиатуры «Параметр» (завершить ввод нажатием клавиши Enter). Подтвердить связь с этим аргументом нажатием кнопки **Готово**. Закрывать окно свойств ГЭ, графический экран будет иметь вид (рис. 13).

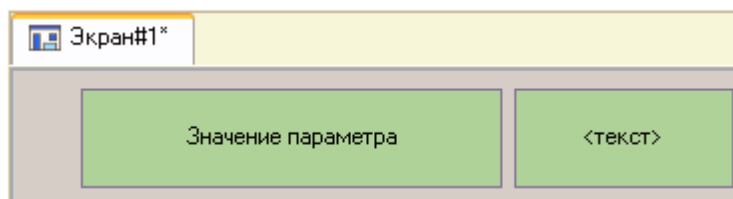




Рис. 13 – Вид графического экрана

Применим для отображения параметра новый тип ГЭ – Стрелочный прибор. Выделить двойным щелчком ЛК на инструментальной панели редактора графики иконку  и выбрать в появившемся меню иконку



стрелочного прибора . Установить ГЭ Стрелочный прибор, выбрав его размер таким, чтобы все элементы графики и текста на нем были разборчивы и симметричны. Перейти в режим редактирования и открыть окно свойств ГЭ Стрелочный прибор. Щелчком ЛК на кнопке **Отображаемая величина, привязка** открыть окно табличного редактора аргументов. ЛК выбрать аргумент шаблона экрана Параметр. Подтвердить выбор ЛК на кнопке **Готово**.

Двойным щелчком ЛК открыть свойство **Заголовок** и в строке **Текст** ввести слово «Параметр». Закрыть окно свойств (рис. 14).

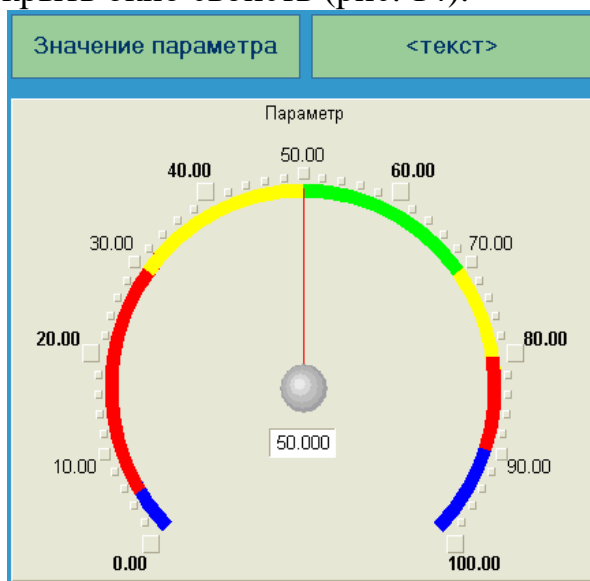


Рис. 14 – Стрелочный прибор

Для создания канала в узле проекта по аргументу шаблона экрана воспользуемся процедурой автопостроения. В слое **Система** открыть узел RTM_1. С помощью ПК вызвать контекстное меню и ЛК открыть свойства компонента Экран#1 (рис. 15).

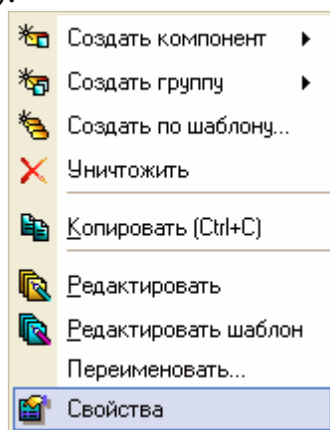



Рис. 15 – Выбор свойств экрана

Выбрать вкладку **Аргументы**, выделить ЛК аргумент **Параметр** и с помощью иконки  создать канал класса **Float** типа **Input** с именем **Параметр**.

Создание генератора синуса и привязка его к каналу

Введем в состав проекта источник сигнала – внутренний генератор синусоиды, свяжем его с созданным каналом и опробуем выполненные средства отображения.

Открыть слой **Источники/Приемники** и через ПК создать в нем группу **Генераторы** (рис. 16).

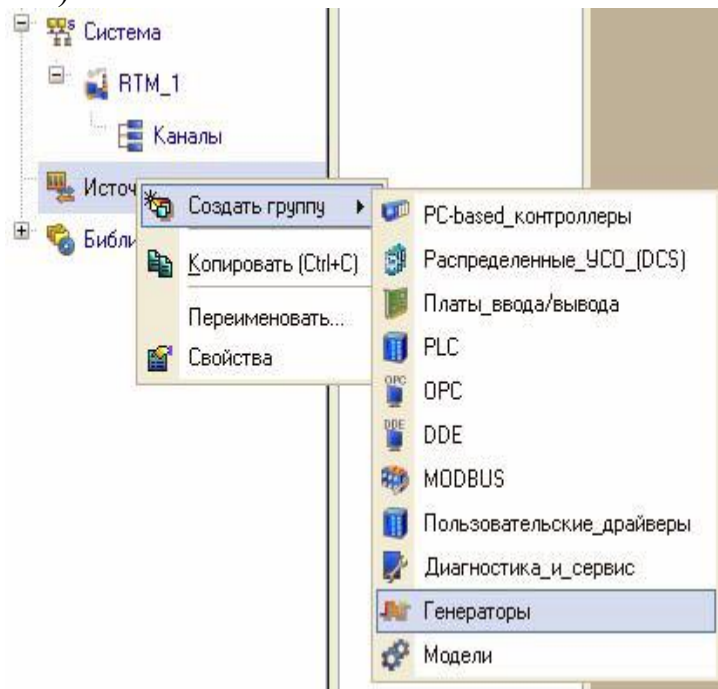


Рис. 16 – Добавление группы Генераторы

Двойным щелчком ЛК открыть группу **Генераторы** и через ПК создать в ней компонент **Синусоида** (рис. 17).

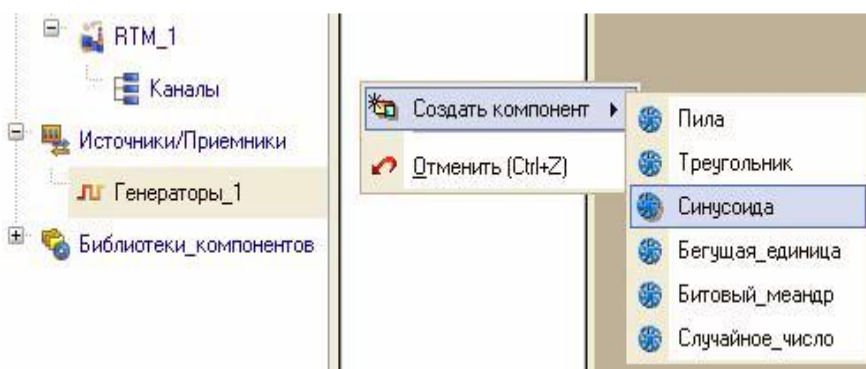


Рис. 17 – Создание компонента Синусоида

Захватить с помощью ЛК созданный источник и, не отпуская ЛК, перетащить курсор на узел RTM_1 в слое **Система**, а затем, в открывшемся окне компонентов RTM_1, на канал **Параметр** (рис. 18). Отпустить ЛК.

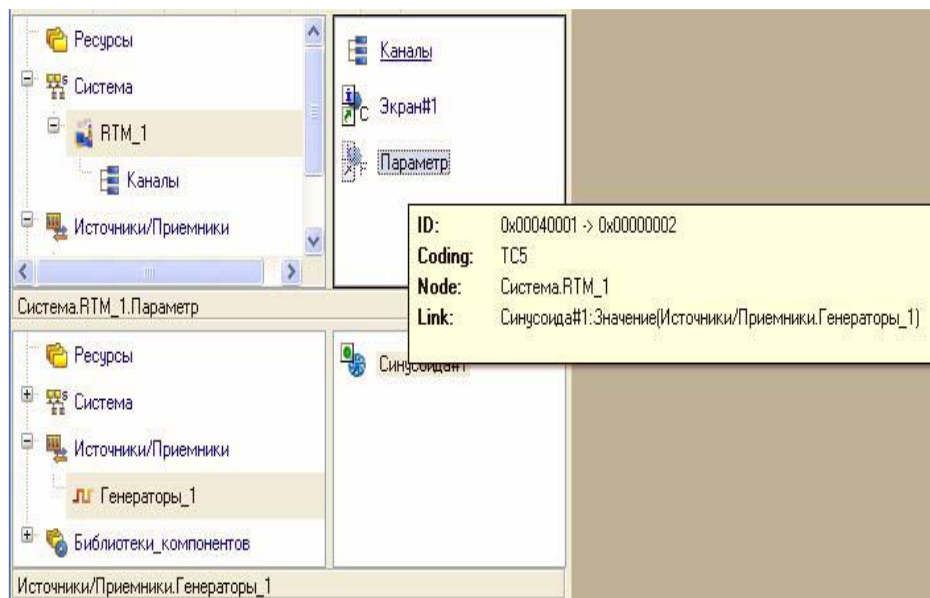




Рис. 18 – Связь компонента **Синусоида** с каналом **Параметр**

Запуск проекта. Закрывать окно графического редактора. Сохранить проект с помощью иконки . На инструментальной панели выбрать команду и скомпилировать проект для запуска в реальном времени. ЛК выделить в слое **Система** узел RTM_1, выбрать иконку  на инструментальной панели и запустить режим исполнения. В открывшемся окне ГЭ справа от надписи «Значение параметра» должно показываться изменение синусоидального сигнала. То же значение должен отображать и стрелочный прибор (рис. 19).

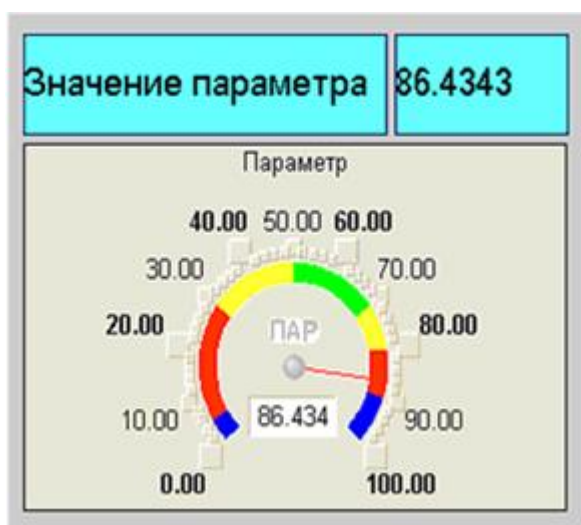



Рис. 19 – Результат имитационного запуска проекта

Введем в состав графического экрана средство, позволяющее реализовать ввод числовых значений с клавиатуры. Эта функция обычно используется для ввода оператором задаваемого значения регулируемого параметра (температуры, давления и т. п.)

Создадим новый аргумент шаблона экрана для их приема. Для этого нужно вызвать графический экран на редактирование. Выбрать на инструментальной панели графического редактора иконку ГЭ «Кнопка» – . С помощью мыши разместить его в поле экрана под ГЭ «Стрелочный прибор» (рис. 20).

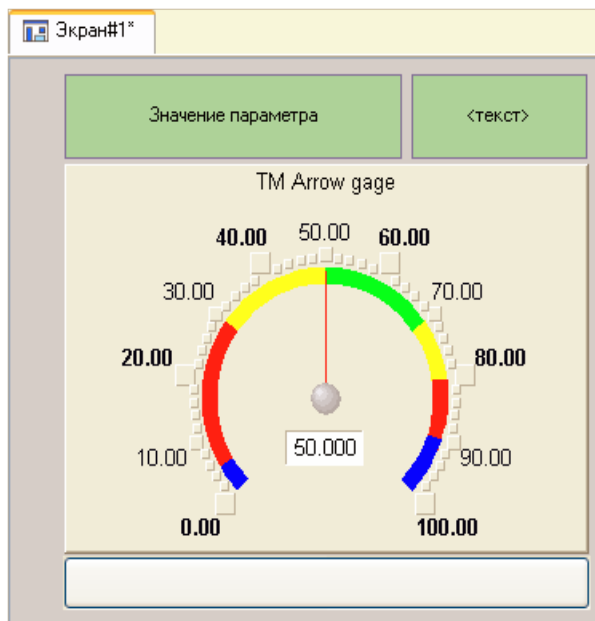


Рис. 20 – Вид графического экрана

Перейти в режим редактирования , вызвать окно свойств ГЭ  (рис. 21).

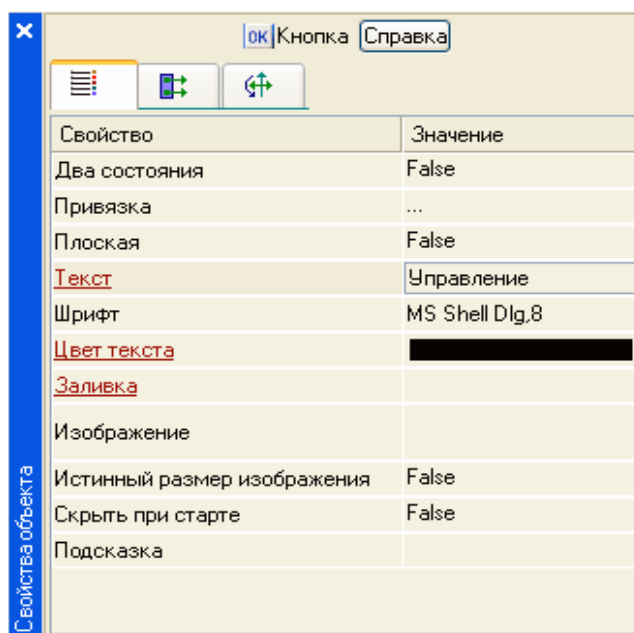


Рис. 21 – Свойства графического элемента «Кнопка»

В поле **Текст** ввести «Управление». Открыть бланк **События** и ПК раскрыть меню **По нажатию (pressed)**. Выбрать из списка команду **Добавить Send Value**, раскрыть меню настроек выбранной команды (рис. 3.22).

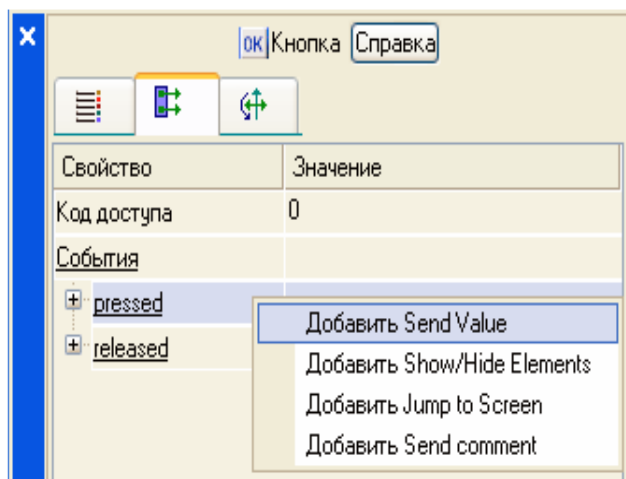


Рис. 22 – Настройка графического элемента «Кнопка»

В поле **Тип передачи (Send Type)** выбрать из списка **Ввести и передать (Enter & Send)** (рис. 23).

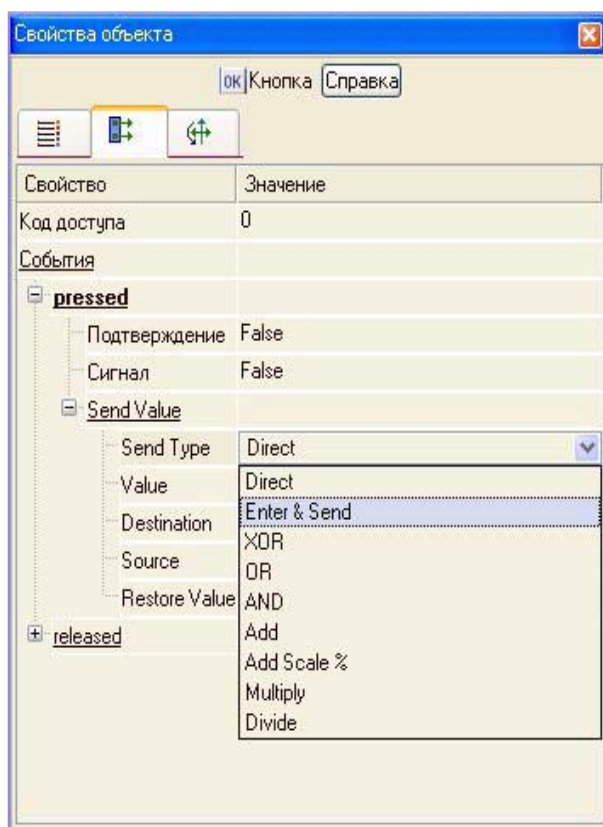


Рис. 23 – Настройка графического элемента «Кнопка»

Левой кнопкой в поле **Результат** вызвать табличный редактор аргументов. Создать еще один аргумент и задать ему имя «**Управление**». Изменить тип аргумента на **IN/OUT**, кнопкой «Готово» подтвердить привязку атрибута ГЭ к этому аргументу (рис. 24).

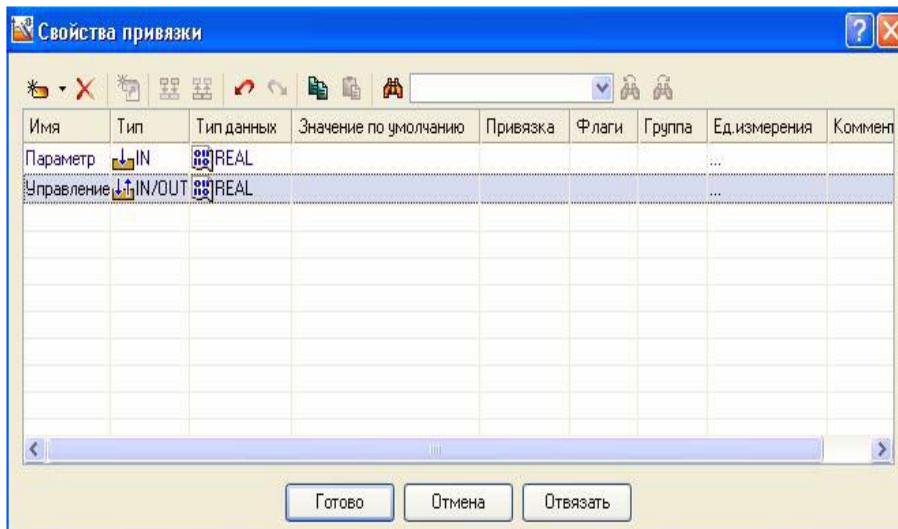


Рис. 24 – Создание аргумента «Управление»

Закрыть окно свойств ГЭ и выделить ЛК ГЭ «Текст», служащий для отображения значения Параметра (рис. 3.25).

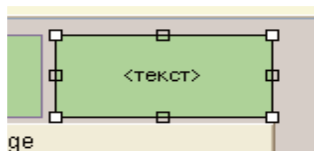





Рис. 25 – Графический элемент «Текст»

С помощью иконки  на панели инструментов или комбинацией клавиш **Ctrl+C** скопировать выделенный ГЭ Текст в буфер обмена. Далее с помощью иконки  или комбинацией клавиш **Ctrl+V** извлечь копию ГЭ из буфера обмена и поместить ее на графический экран. Переместить, удерживая нажатой ЛК, копию ГЭ **Текст** справа от размещенного на экране ГЭ Кнопка. Двойным щелчком ЛК на перемещенном ГЭ Текст открыть окно его свойств (рис. 3.26). Двойным щелчком ЛК на строке Текст вкладки основных свойств  перейти к настройке динамизации данного атрибута ГЭ. В правом поле строки **Привязка** щелчком ЛК открыть табличный редактор аргументов шаблона экрана. Выделить ЛК в списке аргумент **Управление** и щелчком ЛК по экранной кнопке Готово подтвердить привязку атрибута ГЭ «Текст» к данному аргументу шаблона экрана. Закрыть окно свойств ГЭ «Текст».

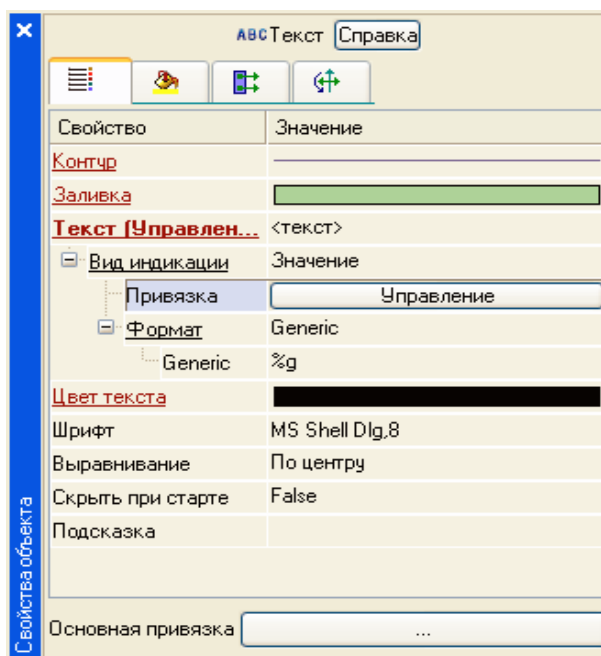



Рис. 26 – Свойства графического элемента «Текст»

Закрывать окно графического редактора.

Создадим по аргументу Управление шаблона экрана новый канал, отредактируем его привязку. В слое **Система** открыть узел RTM_1. С помощью ПК вызвать через контекстное меню свойства компонента Экран#1 (рис. 27).

Выбрать вкладку **Аргументы**, ЛК выделить аргумент **Управление** и с помощью иконки  создать новый канал. В результате, в узле RTM_1, будет автопостроен канал с именем **Управление** (рис. 28).

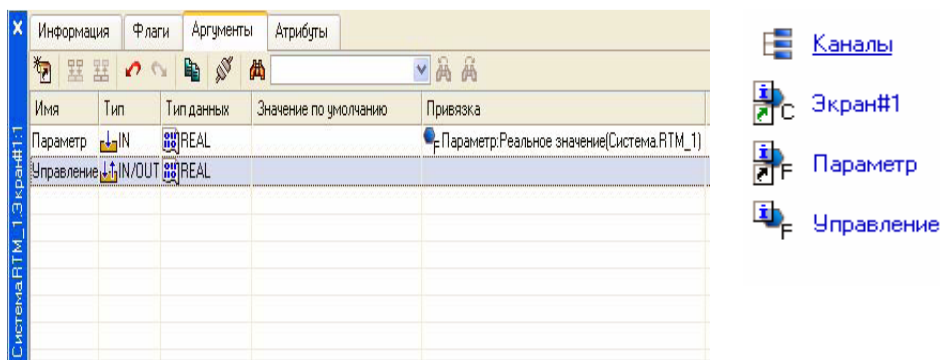


Рис. 27 – Окно свойств экрана

Рис. 28 – Автопостроенный канал Управление

Двойным щелчком в поле **Привязка** аргумента **Управление** вызвать окно настройки связи, выбрать в нем атрибут **Входное значение** канала **Управление** и кнопкой **Привязка** подтвердить связь аргумента экрана **Управление** с атрибутом **Входное значение** канала **Управление** (рис. 29).

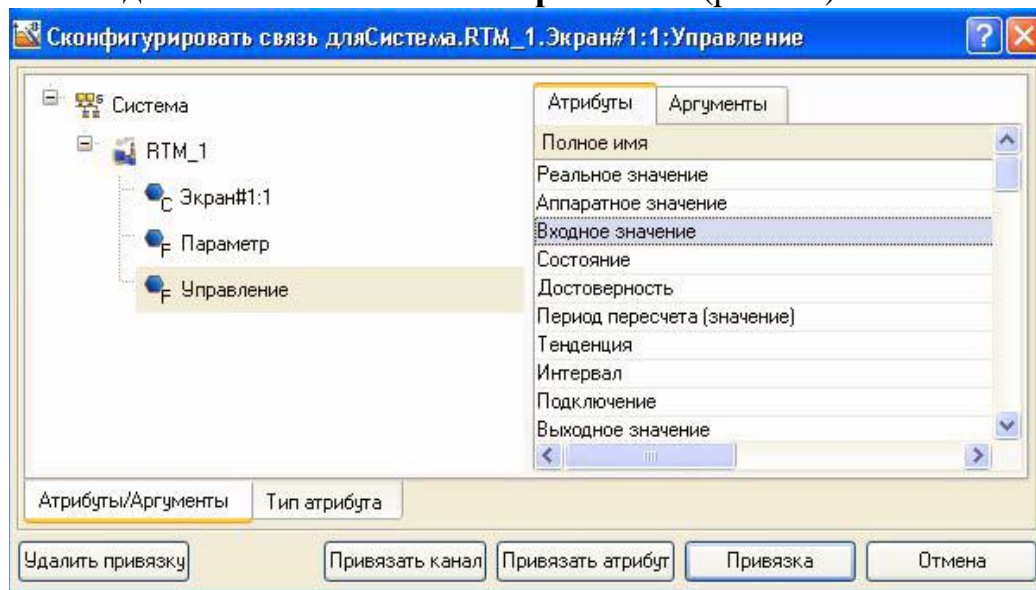





Рис. 29 – Конфигурация системы

Закрывать окно свойств компонента Экран#1.

Дополним созданный экран новым ГЭ для совместного просмотра изменений значений каналов узла во времени и отслеживании предыстории – трендом.

В правой части графического экрана разместим ГЭ Тренд  для вывода значений **Параметр** и **Управление**. Основные свойства ГЭ  оставим заданными по умолчанию. Перейдем во вкладку  и, выделив ЛК строку **Кривые**, с помощью ПК создадим две новые кривые. Настроим их привязки к аргументам, толщину и цвет линий (рис. 30).

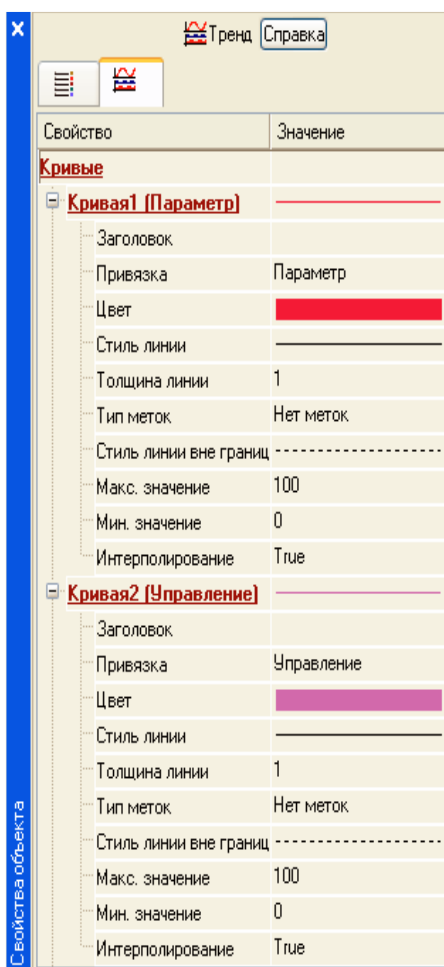


Рис. 30 – Свойства графического элемента «Тренд»

ГЭ примет вид (рис 31).

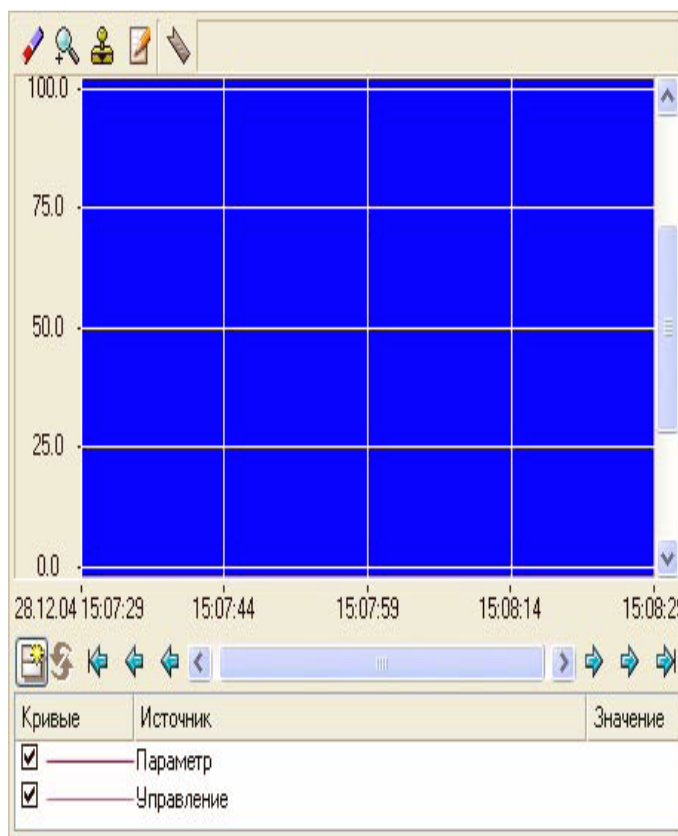





Рис. 31 – Вид графического элемента «Тренд»

Сохранить проект с помощью иконки . На инструментальной панели выбрать команду  и скомпилировать тем самым проект для запуска в реальном времени. Выбрать иконку  на инструментальной панели и запустить режим исполнения. С помощью кнопки «Управление» ввести величину «управляющего воздействия» и наблюдать результат на соседнем индикаторе и тренде.

Индивидуальные задания

Созданный простой проект дополните статическим текстом с надписью значения еще одного параметра «Давление», динамического текста и тренда для отображения значения этого параметра, выбрав в качестве источника сигнала один из внутренних генераторов в соответствии с вариантом задания, приведенного в табл. 1. Для отображения динамики значений этого параметра применить тип ГЭ – Ползунковый прибор.

Вариант задания выбирается исходя из первой буквы фамилии студента.

Таблица 1 – Варианты заданий

А	Б	В	Г	Д	Е	Ё	Ж	З	И	К	Л	М	Н	О
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
П	Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ы	Э	Ю	Я
1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5

где 1 – случайное число, 2 – треугольник, 3 – синусоида, 4 – случайное число, 5 – треугольник.

Примерный вид графического экрана представлен на рис.32

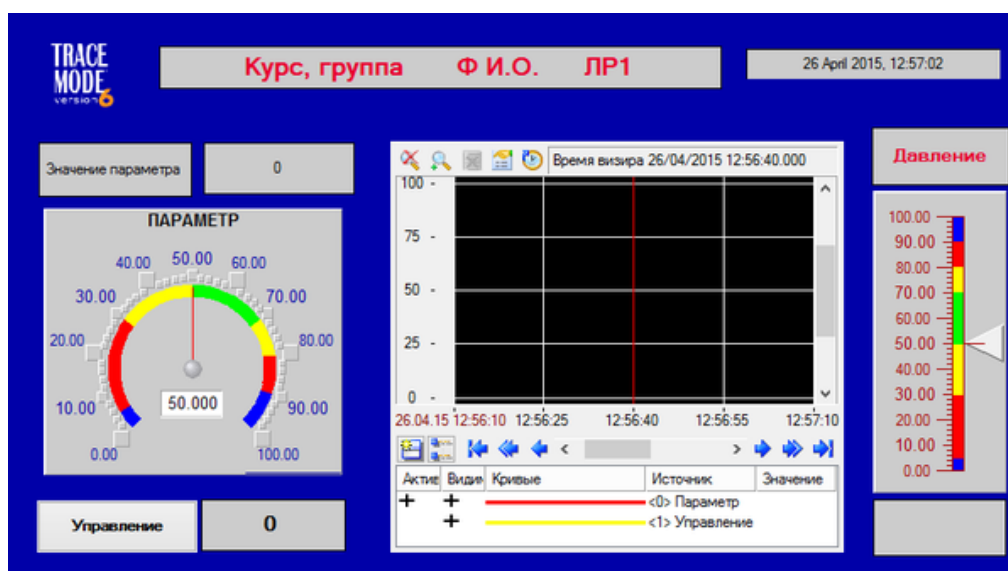


Рис. 32 – Вид графического экрана

Примечание: Верхняя часть графического экрана, содержащая логотип ТМб, курс, группу, ФИО студента, № лабораторной работы, время и дата должны содержаться во всех программных проектах и в следующих лабораторных работах.

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы

1. Состав и назначение файлов IDE TraceMode (инф. в первом видеоуроке)
2. Функциональные характеристики SCADA-систем.
3. Этапы создания систем управления на базе SCADA-систем.
4. Графические возможности.
5. Понятие проекта, узла проекта.

С о д е р ж а н и е о т ч е т а

1. Файл проекта LR1_FIO_IVT(№группы).prj (файл с расширением **prj**) в соответствии с вариантом задания отправить преподавателю по e-mail.