

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Уфимский университет науки и технологий

Кафедра АСУ

Отчет по лабораторной работе №1
на тему «Изучение инструментальной среды TRACE MODE 6»
по дисциплине «Проектирование и эксплуатация АСУТП»

Выполнил:
ст. гр. ИВТ-324Б
Аминев Ф.Ф
Проверил:
Старцев Ю.В.

Уфа 2023

1. Цель работы:

Изучение назначения и состава SCADA-системы TRACE MODE 6, получение навыков работы с инструментальной системой TRACE MODE 6.

2. Задачи:

Создание простого проекта системы мониторинга с использованием интегрированной системы разработки TRACE MODE 6, моделирование работы системы мониторинга с помощью отладочного монитора реального времени.

3. Теоретическая часть:

Большинство систем автоматизации функционирует с участием человека (оператора, диспетчера). Интерфейс между человеком и системой называют человеко-машинным интерфейсом (ЧМИ), в зарубежной литературе — HMI (Human-Machinery Interface) или MMI (Man-Machinery Interface). В частном случае, когда ЧМИ предназначен для взаимодействия человека с автоматизированным технологическим процессом, его называют SCADA-системой (Supervisory Control And Data Acquisition). Этот термин переводится буквально как «диспетчерское управление и сбор данных».

3.1. Функции SCADA.

Существующие в настоящее время SCADA-пакеты выполняют множество функций, которые можно разделить на несколько групп:

- настройка SCADA на конкретную задачу (т. е. разработка программной части системы автоматизации);
- диспетчерское управление;
- автоматическое управление;
- хранение истории процессов;
- выполнение функций безопасности;
- выполнение общесистемных функций.

3.2. SCADA как человеко-машинный интерфейс

В процесс разработки человеко-машинного интерфейса SCADA систем входят следующие операции:

- создание графического интерфейса (мнемосхем, графиков, таблиц, всплывающих окон, элементов для ввода команд оператора и т.д.);
- программирование и отладка алгоритмов работы системы автоматизации. Многие SCADA позволяют выполнять отладку системы как в режиме эмуляции оборудования, так и с подключенным оборудованием;
- настройка системы коммуникации (сетей, модемов, коммуникационных контроллеров и т. п.); создание баз данных и подключение к ним SCADA.

3.3. Описание используемых программных комплексов

TRACE MODE 6 – это программный комплекс, предназначенный для разработки и запуска в реальном времени распределенных автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и решения ряда задач управления предприятием (АСУП). Для решения задач АСУП в TRACE MODE 6 интегрирован пакет T-FACTORY.

Комплекс программ TRACE MODE 6 можно разделить на 4 части.

- Интегрированная среда разработки проекта (ИС);
- Исполнительные модули (мониторы реального времени, МРВ);
- Драйверы обмена;
- Дополнительные средства.

В состав инструментальной системы TRACE MODE 6 входят:

- интегрированная среда разработки TRACE MODE 6 IDE (файл `tmdevenv.exe`);
- профайлеры – отладочные МРВ (файл `rtc.exe` – с поддержкой графических экранов; файл `rtmg32.exe` – без поддержки графических экранов);
- бесплатный набор драйверов устройств ввода\вывода;
- библиотека компонентов – файл `tmdevenv.tmul` и набор ресурсов – обои, логотипы, анимации в каталоге `\Lib` папки инструментальной системы;
- электронная документация (встроенная справочная система);
- демонстрационные проекты TRACE MODE (примеры систем автоматизации, основанные на имитации технологического процесса).

4. Ход работы

4.1. Создание системы мониторинга

Создание системы мониторинга, содержащей один узел АРМ, внутренний генератор сигнала и элементы отображения его значений с помощью различных средств операторского интерфейса показано на рисунках 1-3.

Эмуляция работы графического интерфейса показана на рисунке 1.

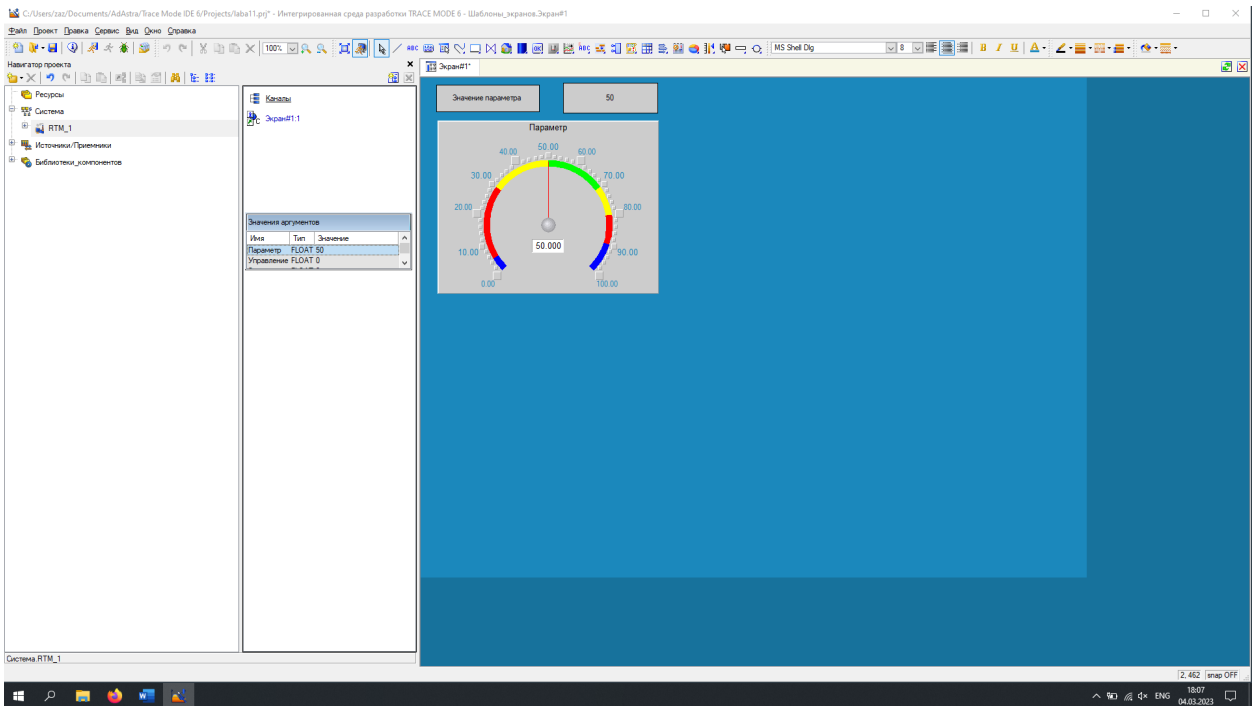


Рисунок 1 – Эмуляция с ГЭ

На рисунке 2 показан процесс настройки свойств входного значения.

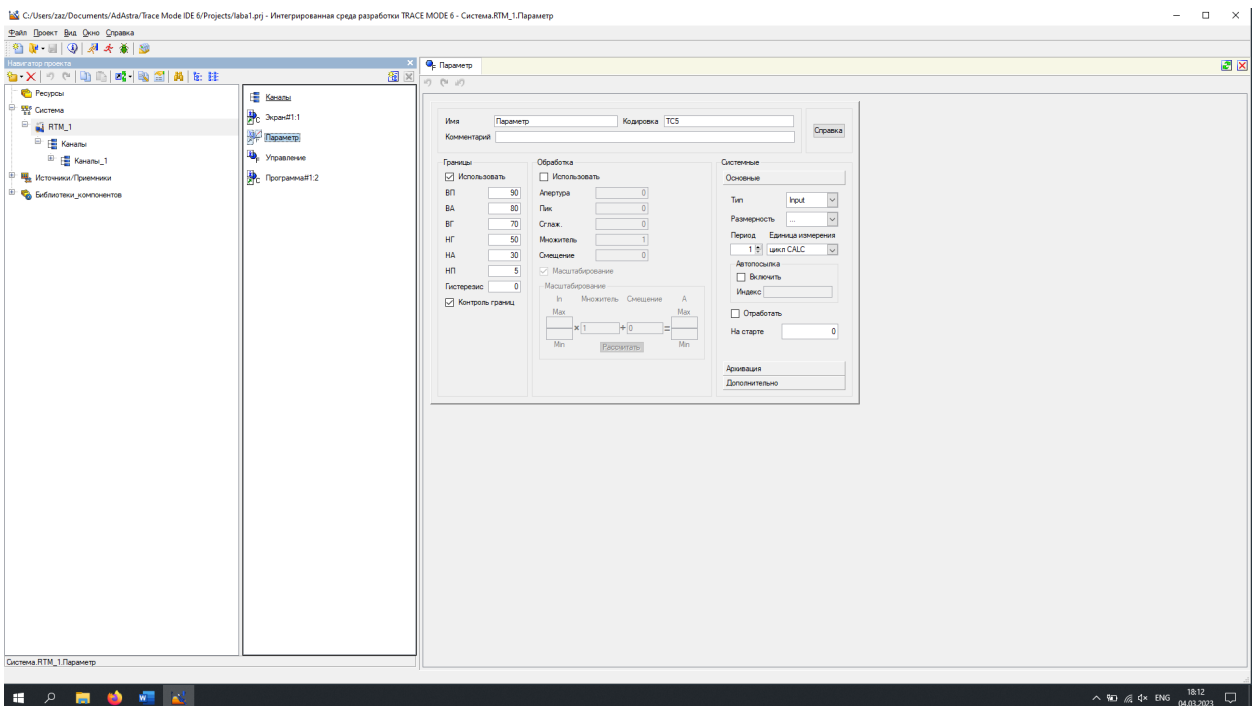


Рисунок 2 – Граничные значения ВП

На рисунке 3 показана привязка генератора синусоидального сигнала ко входному параметру.

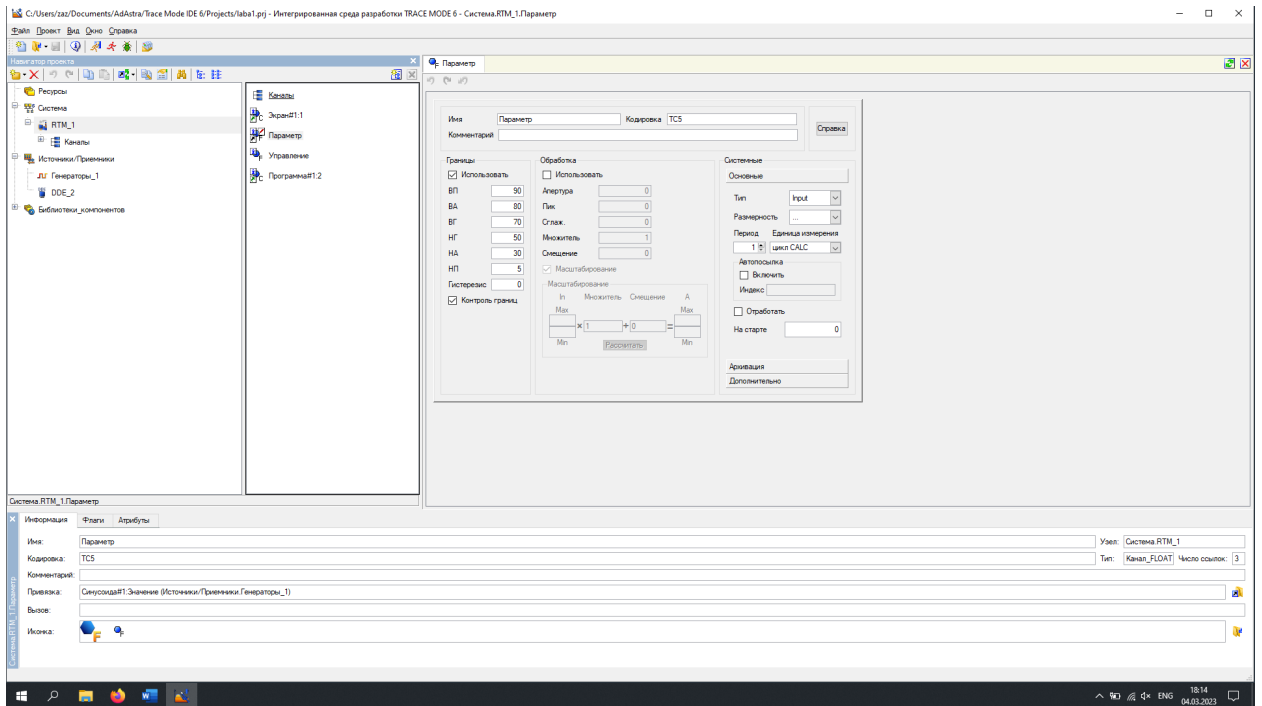


Рисунок 3 - Привязка генератора синусоидального сигнала ко входному параметру

4.2. Добавление функции управления и простейшей обработки данных

Результаты добавления функции управления и простейшей обработки данных показано на рисунках 4–6.

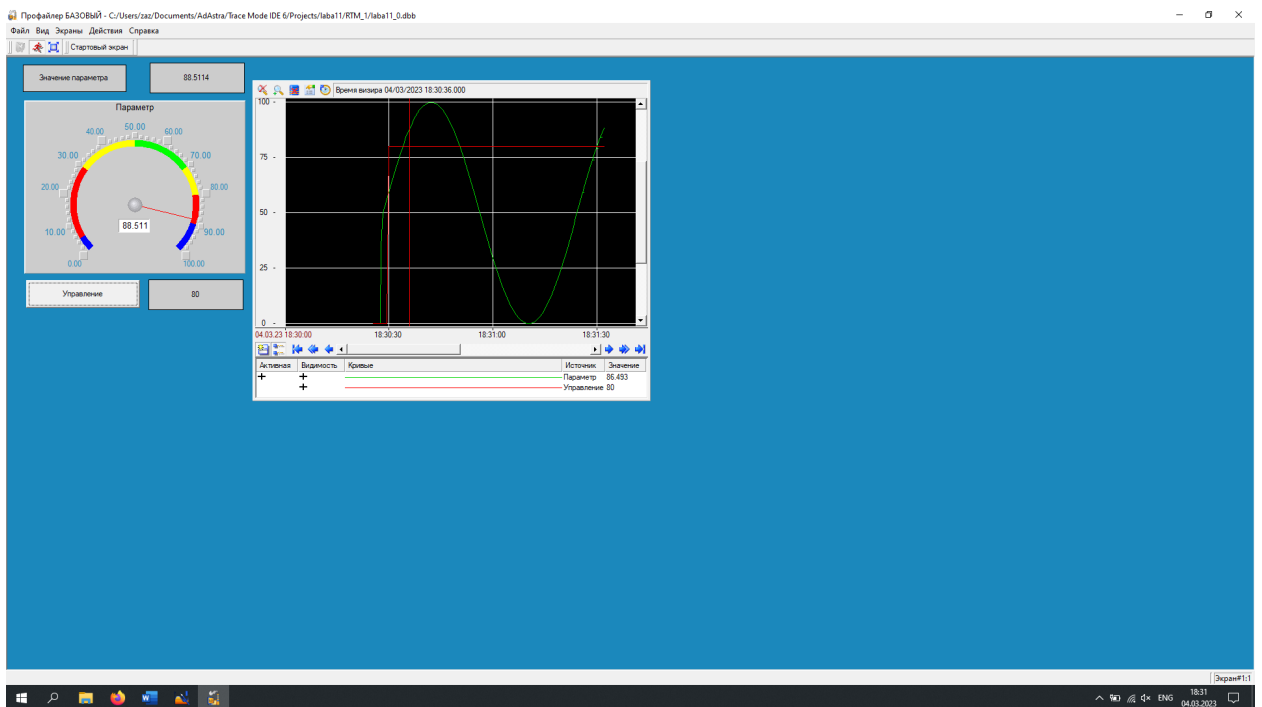


Рисунок 4 – Добавление управления

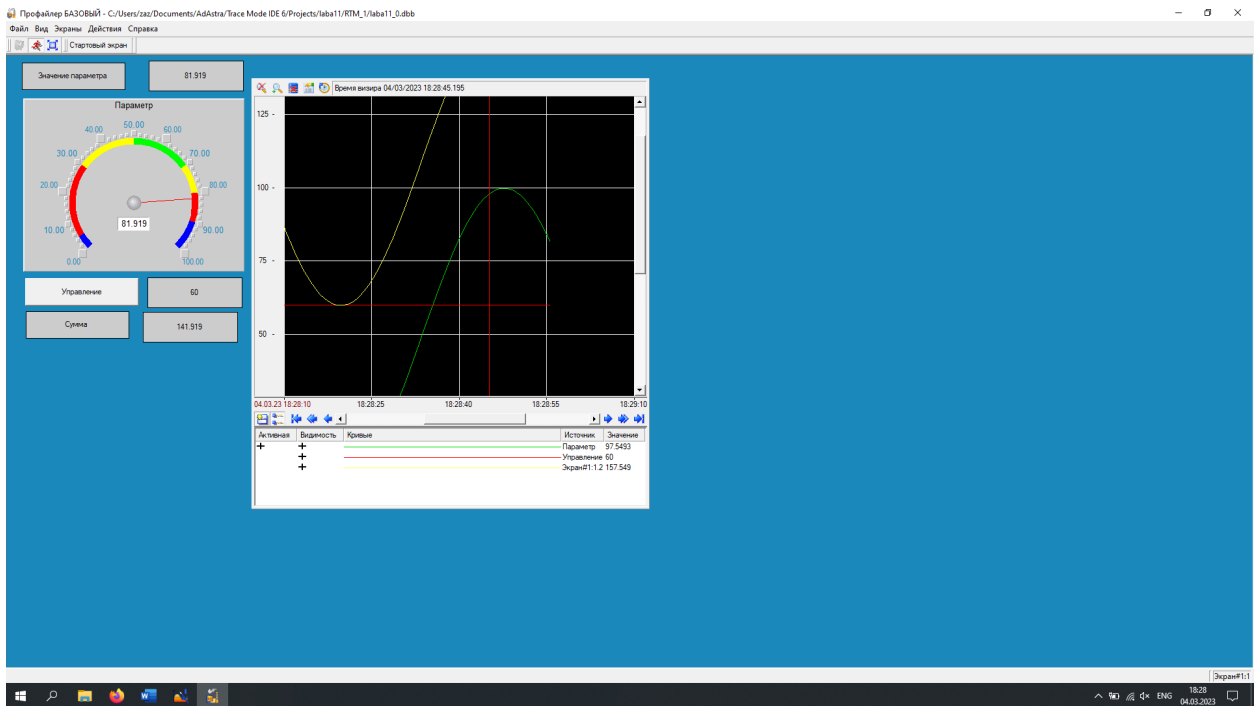


Рисунок 5 – Добавление функции вычисления суммы значений

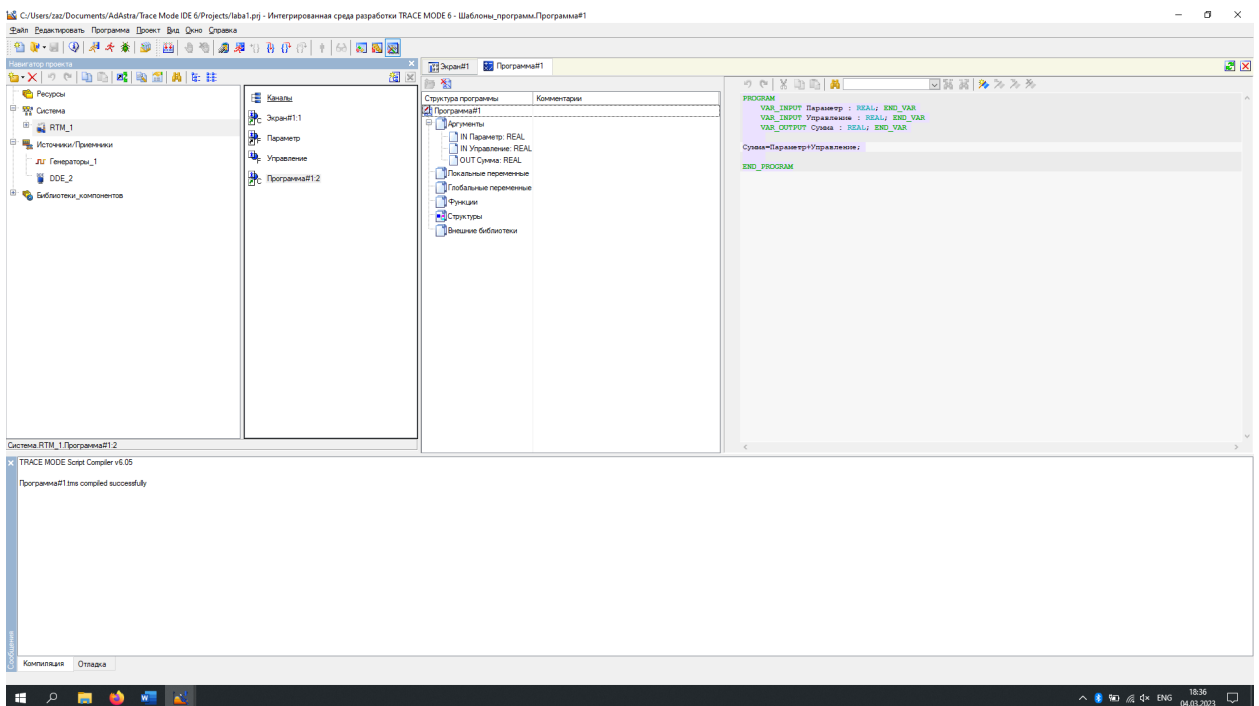


Рисунок 6 – Функции вычисления суммы значений на языке ST

4.3. Взаимодействие с Windows по протоколу DDE

Настроить взаимодействие с табличным процессором Excel не удалось, несмотря на выполнение всех пунктов инструкции. Результирующие ошибки показаны на рисунках 7–10.

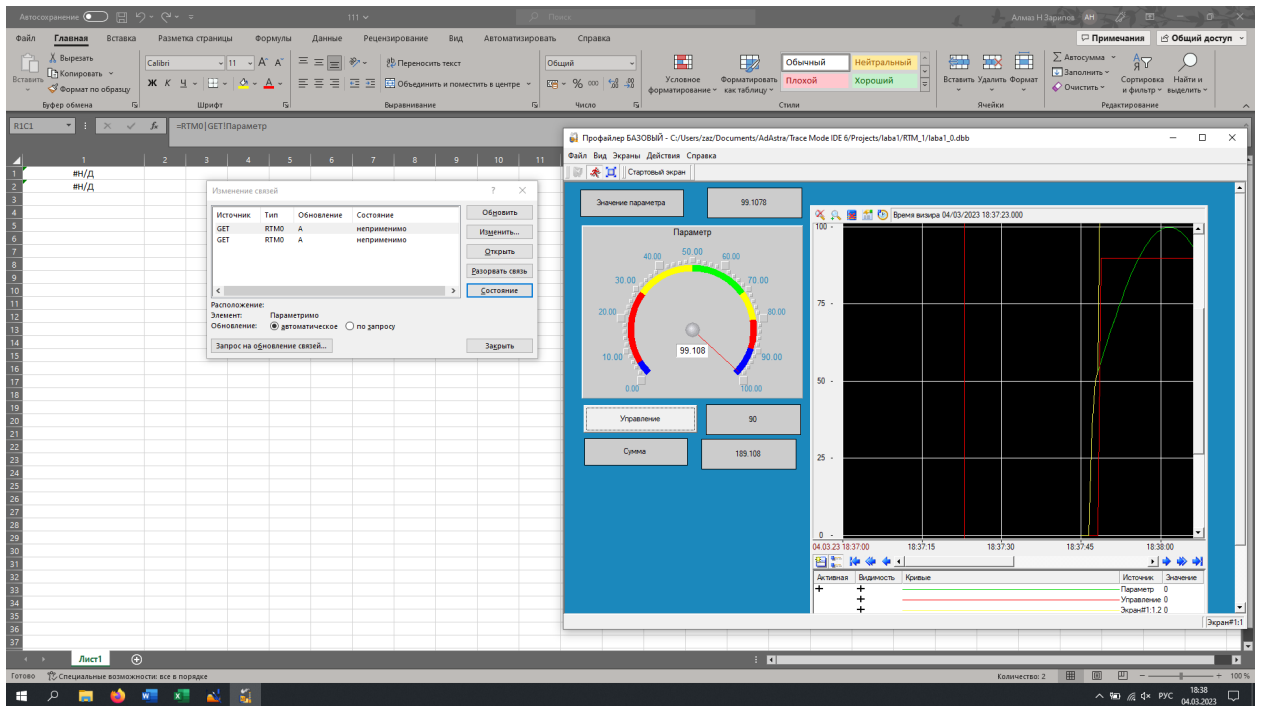


Рисунок 7 – Ошибки при получении данных из МРВ

На рисунке 7 видно, что несмотря на запущенный профайлер и введенный ссылки, получить значения сигналов не удалось.

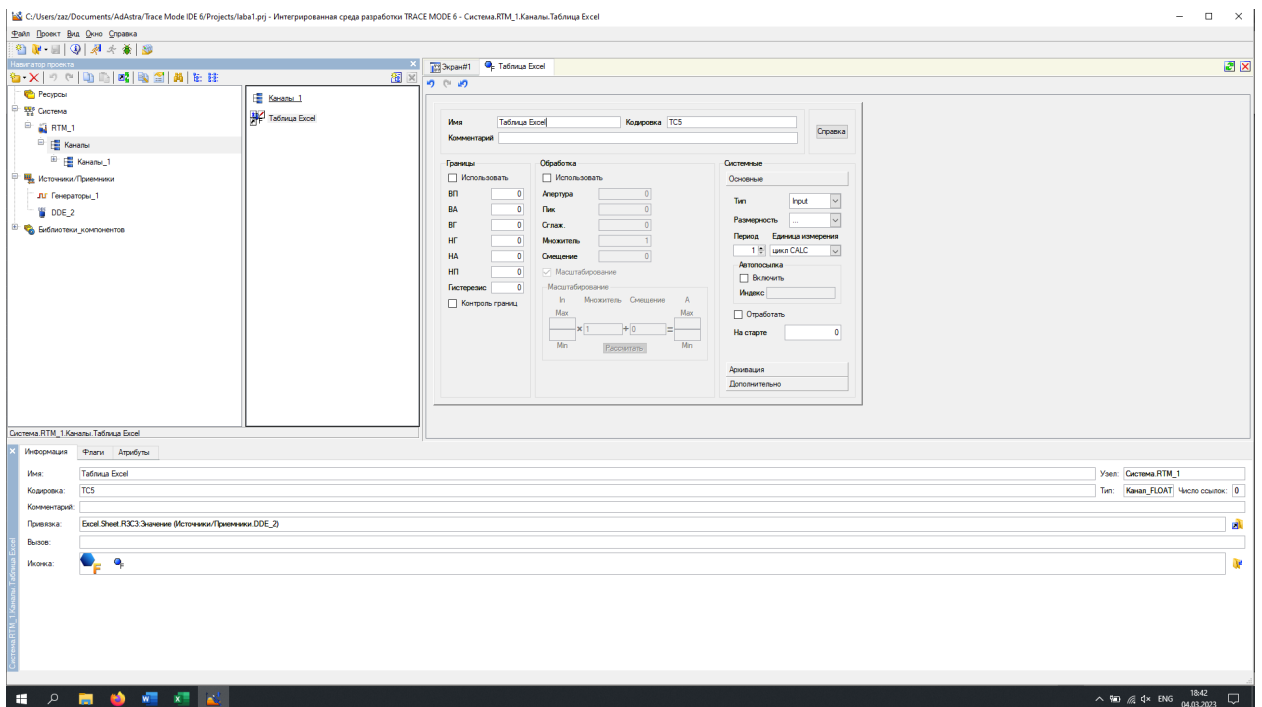


Рисунок 8 – Настройки канала, связанного с DDE

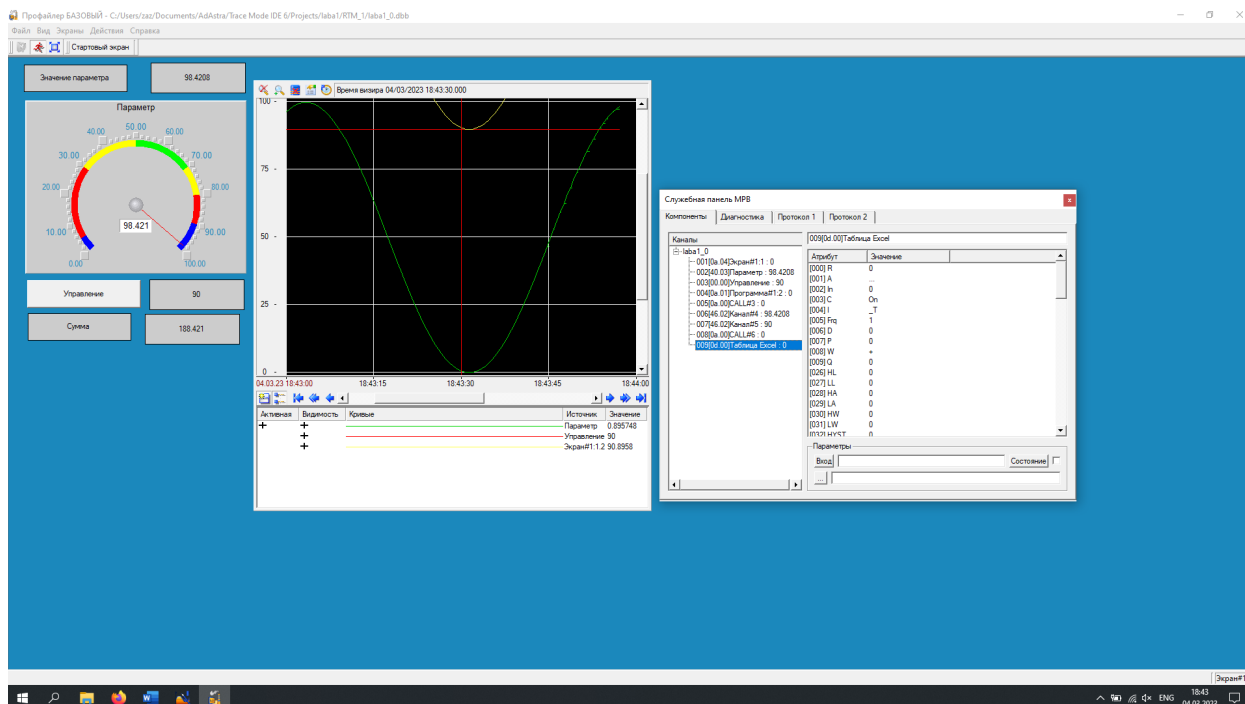


Рисунок 9 – Проверка компонента канала в профайлере

Несмотря на верные настройки источника DDE, получить данные из Excel не удалось. Скорее всего, это связано с версией Excel (2019).

5. Вывод

В ходе лабораторной работы был изучен принцип работы с инструментальной средой Trace Mode 6 в процессе создания простой системы мониторинга.

6. Ответы на контрольные вопросы

Вопрос 7. Какие составные части имеет SCADA-система Trace Mode 6?

Ответ: Комплекс программ TRACE MODE 6 можно разделить на 4 части:

- 1) Интегрированная среда разработки проекта (ИС) – единая программная оболочка, содержащая все необходимые средства для разработки проекта.
- 2) Исполнительные модули (мониторы реального времени, МРВ) – программные модули различного назначения, под управлением которых в реальном времени выполняются составные части проекта, размещаемые на отдельных компьютерах или в контроллерах.
- 3) Драйверы обмена – драйверы, используемые мониторами TRACE MODE для взаимодействия с устройствами, протоколы обмена с которыми не встроены в мониторы.
- 4) Дополнительные средства – программные модули, предназначенные для решения различных задач, за исключением выполнения узлов.

Вопрос 10. Какова технология разработки проекта в интегрированной среде Trace Mode 6?

Ответ: Разработка проекта в ИС Trace Mode 6 включает следующие процедуры:

- создание структуры проекта в навигаторе;
- конфигурирование или разработка структурных составляющих – например, разработка шаблонов графических экранов оператора, разработка шаблонов программ, описание источников/приемников и т.д.;
- конфигурирование информационных потоков;
- выбор аппаратных средств АСУ (компьютеров, контроллеров и т.п.);
- создание узлов в слое Система и их конфигурирование;
- распределение каналов, созданных в различных слоях структуры, по узлам и конфигурирование интерфейсов взаимодействия компонентов в информационных потоках;
- сохранение проекта в единый файл для последующего редактирования;
- экспорт узлов в наборы файлов для последующего запуска под управлением мониторов TRACE MODE.

Перечисленные процедуры (за исключением двух заключительных) и входящие в их состав операции могут выполняться в произвольном порядке. Например, можно начинать разработку проекта с разработки шаблонов графических экранов оператора, с создания узлов и их каналов в слое Система (если аппаратные средства АСУ известны заранее), можно конфигурировать каналы и информационные потоки после распределения каналов по узлам и т.п.