



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ЦЕНТР ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

**Методические указания к лабораторной работе  
№2 по дисциплине: «Интегрированные системы  
проектирования и управления»**

Авторы

Анисимов В.Н.

Поздняков А.Г.

Аль-Тибби В.Х.

Ростов-на-Дону,

2012



## Аннотация

В методических указаниях рассмотрен пример подключения модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE. Приводятся особенности настройки аппаратного и программного обеспечения.

Методические указания предназначены для студентов специальностей 220201 «Управление и информатика в технических системах» и 220301 «Автоматизация технологических процессов и производств».

## Авторы

В.Н. Анисимов,  
А.Г. Поздняков,  
В.Х. Аль-Тибби, к.т.н., доцент





## Оглавление

<b>1 Цель работы.....</b>	<b>4</b>
<b>2 Краткая теория .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Задание .....</b>	<b>5</b>
Создание каналов ввода данных .....	7
Создание и настройка COM-порта.....	9
Изменение привязки канала к источнику данных. ....	10
Добавление управления дискретными выходами. ....	12
<b>4 Контрольные вопросы .....</b>	<b>16</b>
<b>5 Содержание отчета .....</b>	<b>16</b>
<b>6 Литература.....</b>	<b>16</b>



## 1 ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Освоить методику подключения модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE по интерфейсу RS485, а также особенностей обмена данными.

## 2 КРАТКАЯ ТЕОРИЯ

При подключении нескольких устройств в сеть RS-485 необходимо учитывать, что приборы в данной сети должны подключаться последовательно один за другим. Например, если есть три прибора - X1, X2, X3, у каждого прибора есть клеммы A1, B1, A2, B2, A3, B3 соответственно. В таком случае провод идет с клеммы A1 на клемму A2 и затем с клеммы A2 на клемму A3. Аналогично с кабелем B. С клеммы B1 кабель идет на клемму B2 и потом с клеммы B2 на клемму B3. Схематично это изображено на рис. 1.

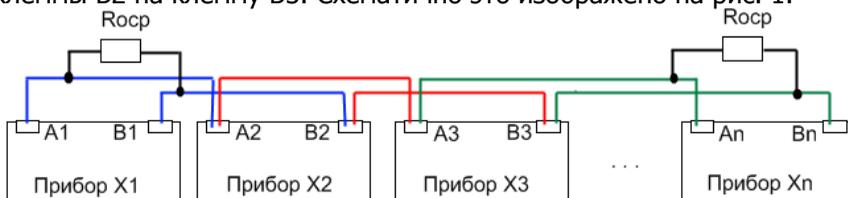


Рисунок 1 - Подключение приборов по RS-485

Максимальная длина линии связи между крайними устройствами может составлять до 1200м (и более с использованием повторителей). При длине линии связи более 100м в максимально удаленных друг от друга точках сети рекомендуется устанавливать оконечные согласующие резисторы номиналом от 100 до 250 Ом, позволяющие компенсировать волновое сопротивление кабеля и минимизировать амплитуду отраженного сигнала.

Сеть RS-485 не поддерживает подключения звездой, то есть на клеммы прибора-мастера нельзя сразу подключать два или более устройств. Пример подключения модулей распределенного ввода/вывода через автоматический преобразователь интерфейса RS485/RS232 показан на рис. 2.



### 3 ЗАДАНИЕ

Введем в созданный в лабораторном занятии №1 проект модуль удаленного аналогового ввода **I-7012FD** с подключенным к его входу датчиком напряжения, а также модуль дискретного

вывода **I-7067D**. Подключим модули к порту **COM4** компьютера через автоматический преобразователь интерфейса **I-7520**, обеспечим питание модулей.



Рисунок 2 – Подключение модулей ввода/вывода к ПК

Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

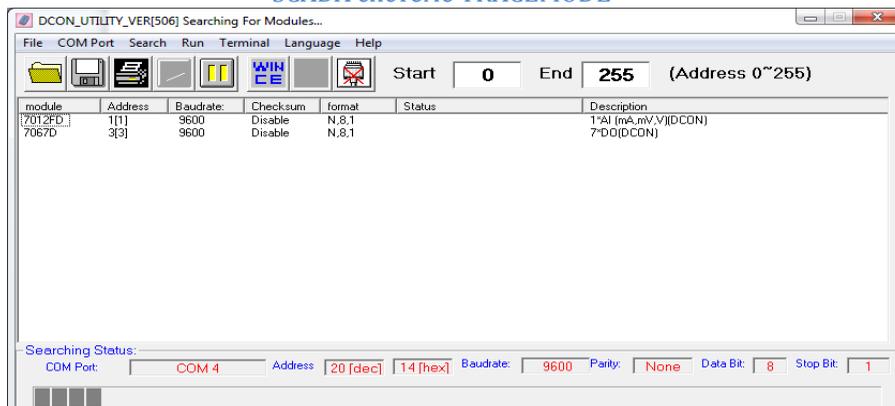


Рисунок 3 – Интерфейс конфигурационной программы

### DCON-Utility

Предварительно настроим модули с помощью конфигурационной утилиты. Зададим «инженерный» формат вывода данных, присвоим модулю **I-7012FD** адрес в сети RS-485 равный 1, а для модуля **I-7067D**- 2 и установим формат обмена данными 9600,н,8,1 без контрольной суммы.

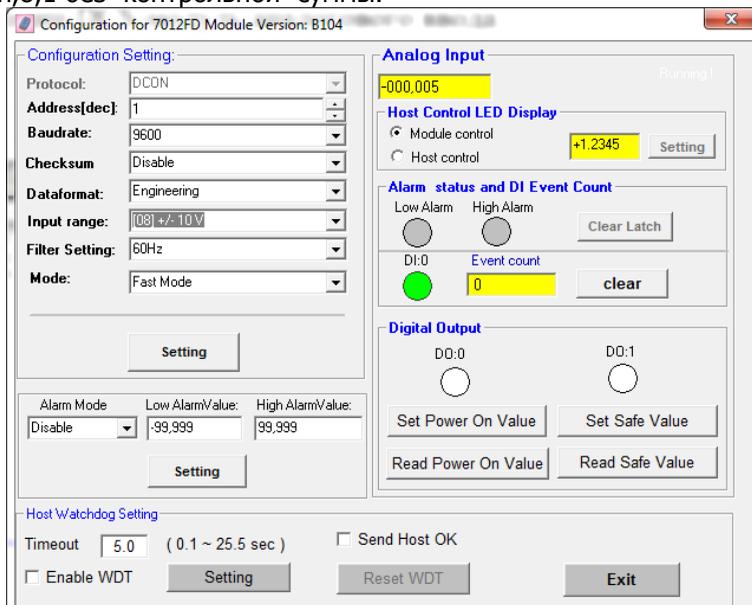


Рисунок 4 – Настройки модуля **I-7012FD**

## Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

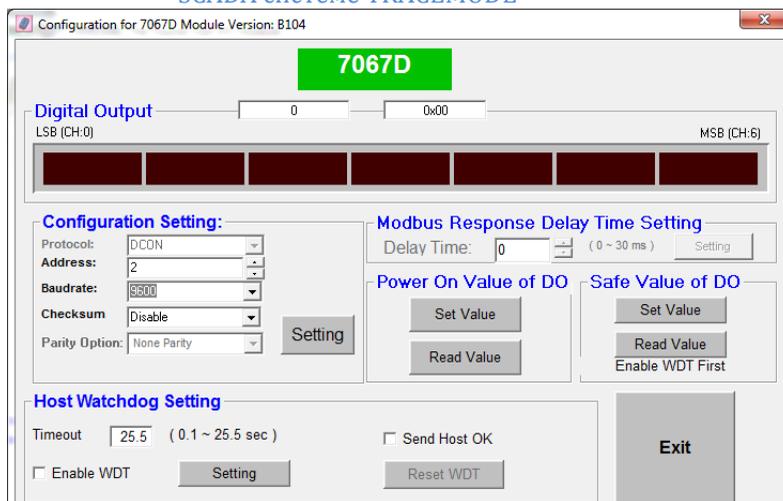


Рисунок 5 – Настройки модуля I-7067D

### Создание каналов ввода данных

Добавим в проект модули аналогового ввода и дискретного вывода. Для этого откроем слой Источники/приемники и через контекстное меню создадим группу Распределенные УСО(DCS):

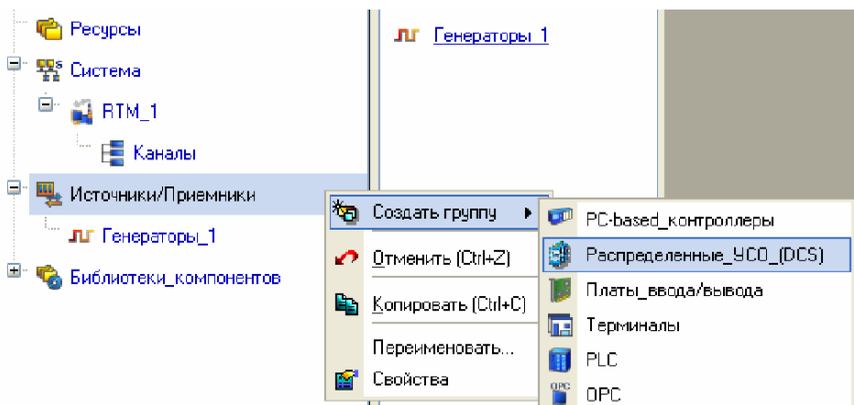


Рисунок 6 – Создание группы Распределенные УСО

Двойным щелчком ЛК откроем группу Распределенное УСО(DCS)\_1 и через контекстное меню создадим внеигруппу I-7000.



## Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

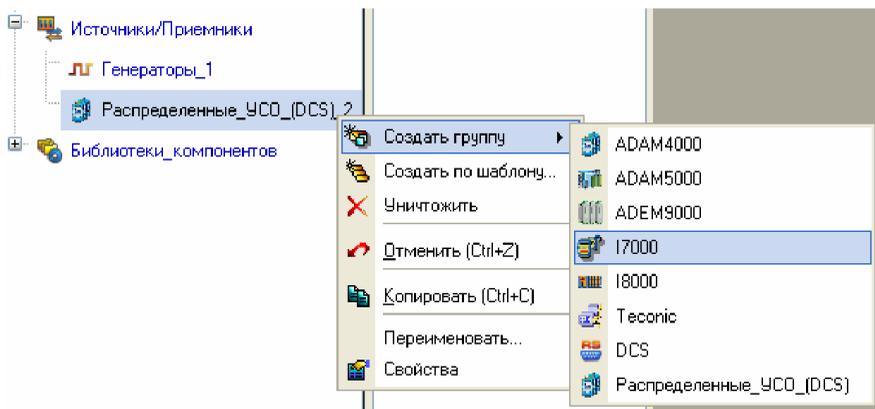


Рисунок 7 – Создание группы I-7000 (ICPDAS)

Откроем созданную группу I7000\_1 двойным щелчком ЛК и через ПК создать в ней подгруппы I7012FD#1 и I7067D#2.

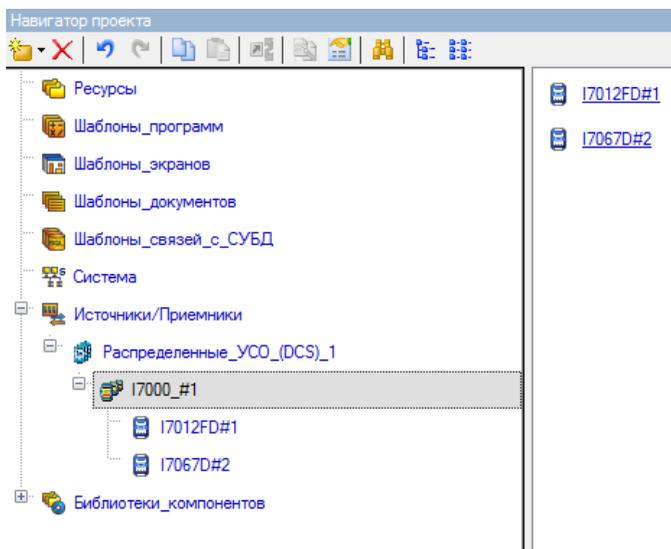


Рисунок 8– Создание подгрупп i7012PDиi7067D

Откроем созданную подгруппу I7012FD#1 двойным щелчком ЛК и перейдем к созданным компонентам источника модуля I-7012PD. Выделить ЛК компонент А#1 и двойным щелчком ЛК перейти в режим редактирования его атрибутов.



## Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

The screenshot shows a configuration window for an analog input channel. The window is titled 'AI#1\*' and contains the following fields and controls:

- Основные (Basic):**
  - Имя (Name): AI#1
  - Кодировка (Encoding): TW0
  - Комментарий (Comment):
- Параметры (Parameters):**
  - Номер порта (Port number): 3
  - Адрес (Address): 1
  - Канал (Channel): 0
  - Слот (Slot): 0
  - Контрольная сумма (Checksum): Нет (None)
  - Тип сигнала (Signal type): 0-10V
  - Направление (Direction): Input
  - Формат (Format): Аналог (Analog)
- Дополнительно (Additional):** (Empty field)

Рисунок 9– Свойства канала аналогового ввода

Все основные атрибуты, задающие настройки модуля, задать следующим образом: номер порта 3 (соответствует COM4 компьютера), адрес модуля в нашем случае 1, атрибуты Канал и Слот для выбранного модуля не задаются, Контрольная сумма – отсутствует, Направление – Вход. Изменить из выпадающего меню Тип сигнала на 0-10 В. Формат – Аналог.

Далее откроем подгруппу I7067D#2. Выделим компонент DO#1 и двойным щелчком ЛК перейти в режим редактирования его атрибутов. Атрибуты зададим аналогично, адрес модуля изменим на 2, Тип сигнала не задавать, Направление – Выход. Изменить из выпадающего меню Формат – Дискрет.

### Создание и настройка COM-порта.

Выделить ЛК узел RTM\_1 и через контекстное меню создадим группу COM-порты. Двойным щелчком ЛК открыть вновь созданную группу и в окне компонентов выделить COM-порт#1. Двойным щелчком открыть для редактирования его атрибуты (рис.11). Оставить все атрибуты выставленными по умолчанию, изменив только номер порта на COM4.



## Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

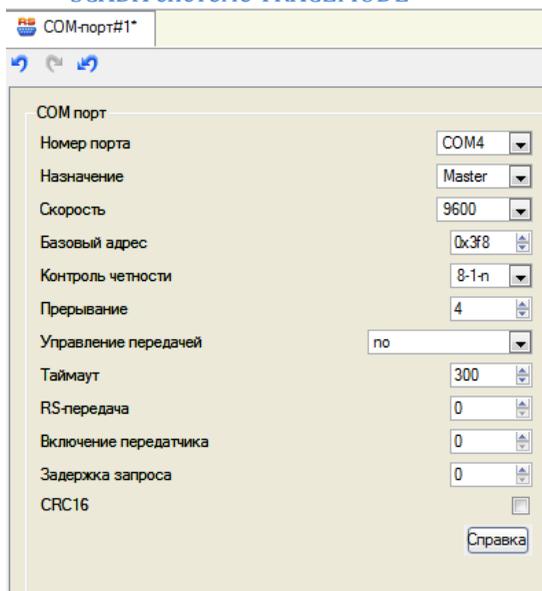


Рисунок 10– Настройки COM-порта

### **Изменение привязки канала к источнику данных.**

Изменим привязку канала Параметр с генератора синусоиды на реальный аналоговый входной сигнал. Для этого необходимо открыть с помощью кнопки дополнительное окно Навигатора

8

проекта и открыть в нем слой Система/RTM\_1, захватить с помощью ЛК компонент AIn#1 и, не отпуская ЛК, перетащить курсор на канал.

Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

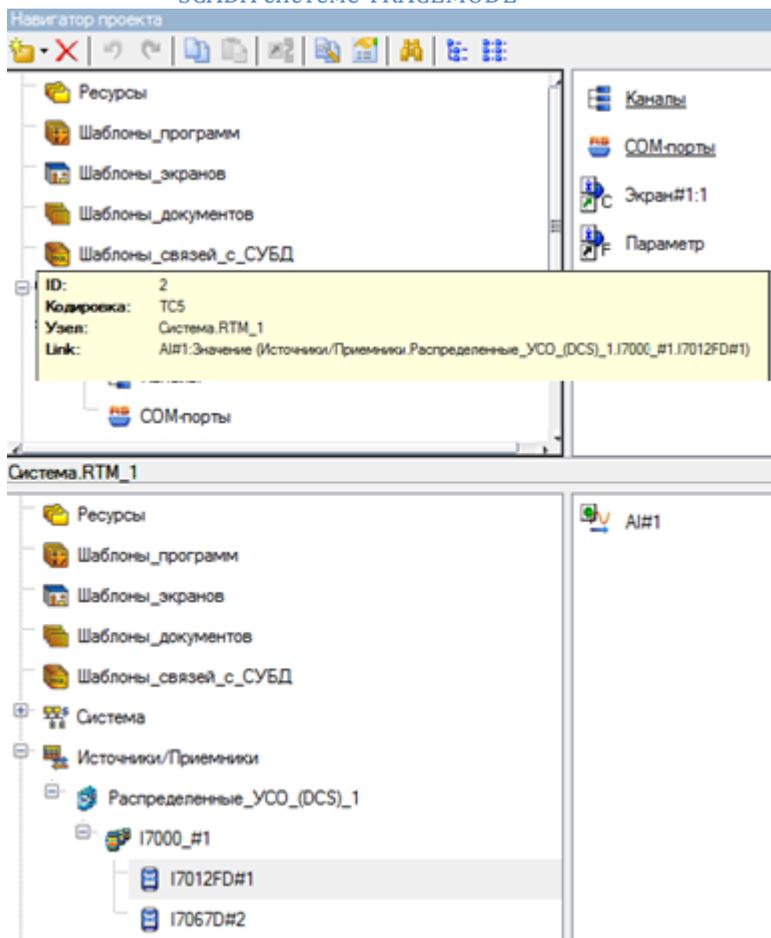


Рисунок 11– Канал Параметр, открытый в дополнительном окне Навигатора проекта

Сохранить изменения в проекте и скомпилировать его. Запустить режим эмуляции. Вращая ручку задатчика, наблюдать изменение сигнала на тренде (рис. 12).



Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

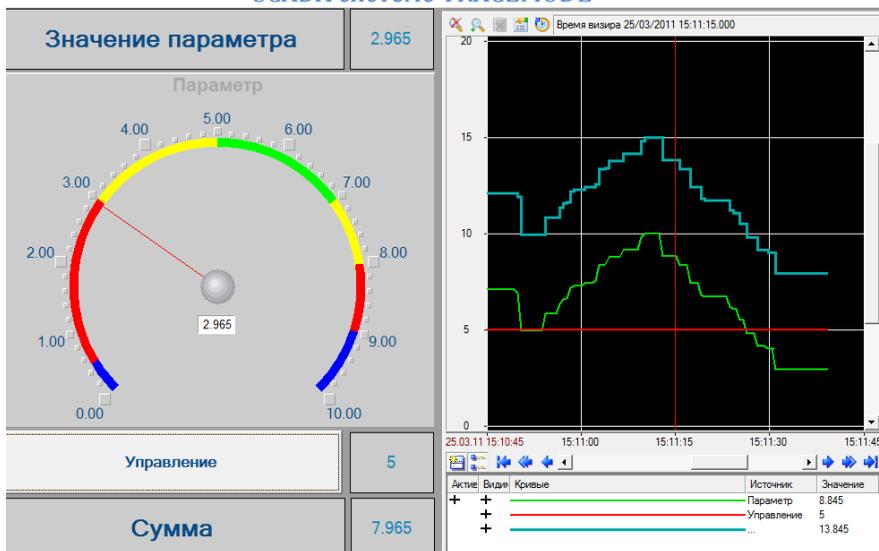


Рисунок 12– Изменение сигнала на тренде

**Добавление управления дискретными выходами.**

Предварительно создадим канал для передачи значений на дискретный выход. Для этого захватить с помощью ЛК компонент DO#1 модуля i7062#2 и, не отпуская ЛК, перетащим его в слой Каналы монитора реального времени RTM\_1. При этом будем создан канал с аналогичным именем.

Перейдем на графический экран и добавим элементы для отображения значений дискретных выходов. При помощи инструмента Эллипс/Сектор разместим на экране окружность (рис.13).

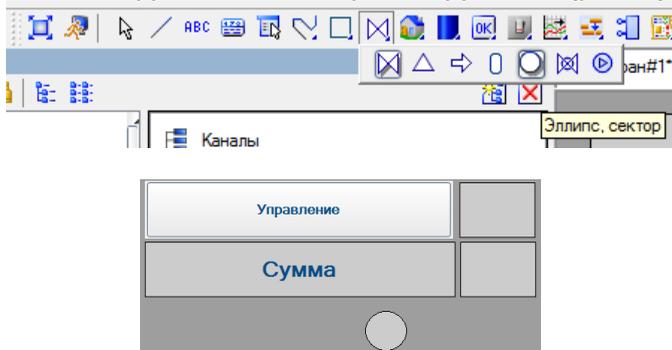


Рисунок 13– Добавление элемента индикации



## Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

Двойным щелчком открыть свойства созданного элемента. Установим тип динамизации по цвету заливки, вид индикации Arg=Конст. Для поля Истинно выберем цвет – серый, Ложно – красный. Для установки привязки дважды щелкнуть в поле Привязки. Создать аргумент экрана с именем Бит1, типа IN/OUTBOOL.

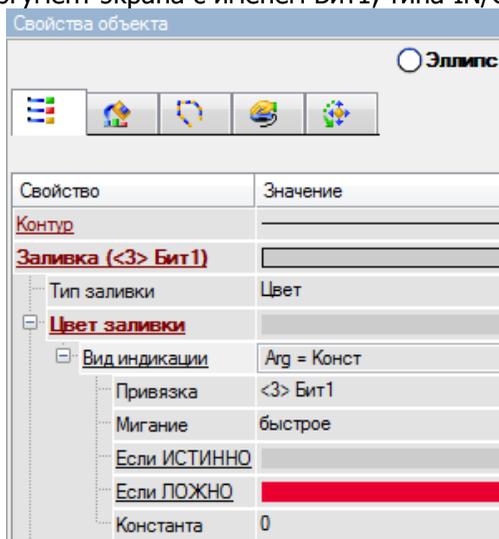


Рисунок 14– Свойства элемента эллипс

Привязать вновь созданный аргумент экрана к атрибуту Бит 1 Канала DO#1.

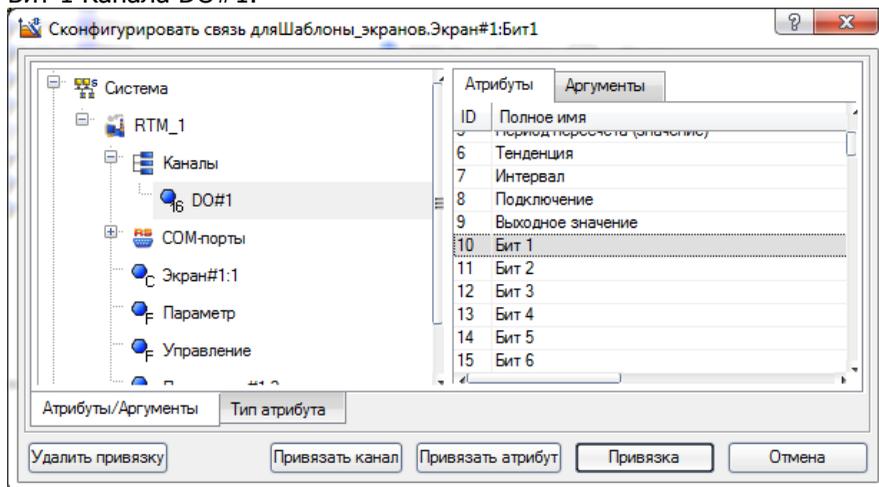


Рисунок 15– Привязка атрибута экрана



## Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

Перейдем на вкладку События элемента Эллипс и настроим инверсию значения созданного аргумента экрана по нажатию на данном элементе. Для этого добавим действие Передать значение. В качестве Результата и Источника укажем созданный аргумент – Бит1, в качестве Значения – 1, Тип передачи – XOR.

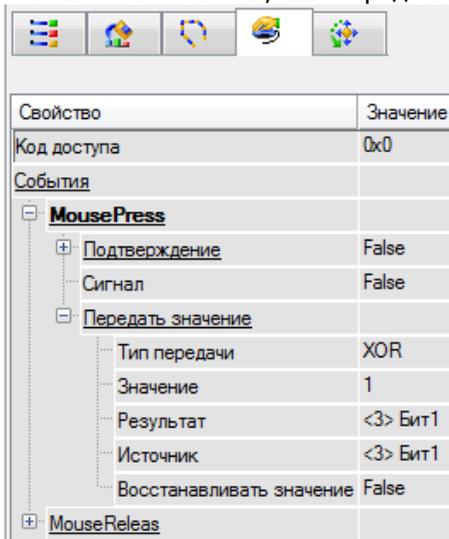


Рисунок 16– Вкладка События элемента Эллипс

Снова выделим элемент Эллипс и в пункте главного меню Сервис – Тиражирование зададим Число столбцов – 7, Число строк – 1. Произойдет копирование элемента Эллипс по шаблону со всеми заданными нами свойствами.

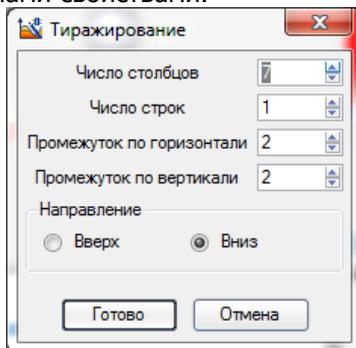


Рисунок 17– Свойства тиражирования элемента Эллипс



## Подключение модулей распределенного ввода/вывода ICPDAS к SCADA системе TRACEMODE

Создадим для каждого из вновь созданных графических элементов Эллипс аргументы экрана и привяжем их к соответствующим битам канала DO#1.

Привязка

Имя	Тип	Тип данных	Значение по умолчанию	Привязка	Флаги
Параметр	IN	REAL			
Управление	IN/OUT	REAL			
Сумма	IN/OUT	REAL			
Бит1	IN/OUT	BOOL		DO#1:Бит 1 (Система.RTM_1.Каналы)	
Бит2	IN/OUT	BOOL		DO#1:Бит 2 (Система.RTM_1.Каналы)	
Бит3	IN/OUT	BOOL		DO#1:Бит 3 (Система.RTM_1.Каналы)	
Бит4	IN/OUT	BOOL		DO#1:Бит 4 (Система.RTM_1.Каналы)	
Бит5	IN/OUT	BOOL		DO#1:Бит 5 (Система.RTM_1.Каналы)	
Бит6	IN/OUT	BOOL		DO#1:Бит 6 (Система.RTM_1.Каналы)	
Бит7	IN/OUT	BOOL		DO#1:Бит 7 (Система.RTM_1.Каналы)	

В результате графический экран примет следующий вид

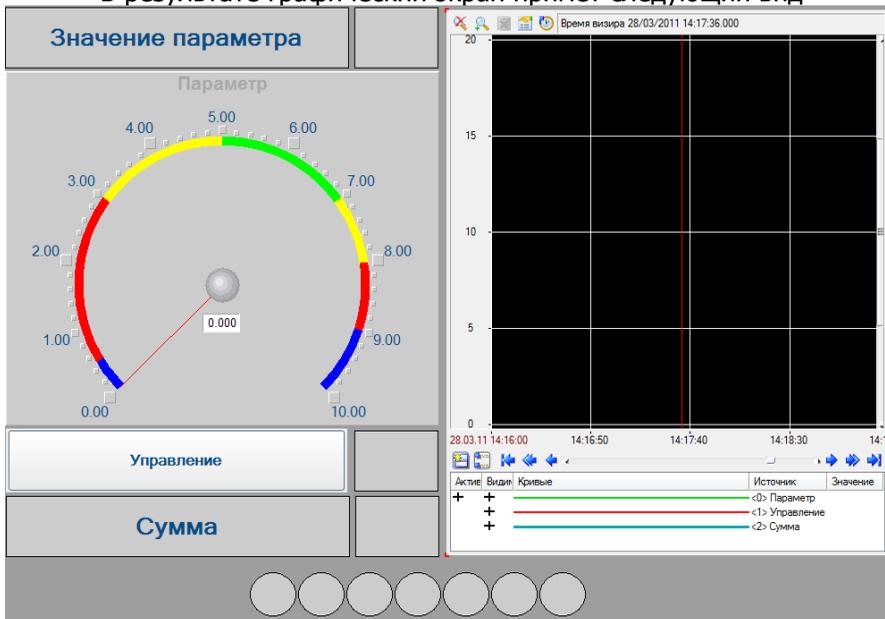


Рисунок 18– Вид графического экрана

Сохранить изменения в проекте и скомпилировать его. Запустить режим эмуляции. Используя ЛК мыши изменять состояние элементов управления и наблюдать изменение состояния дискретных выходов модуля i7062D.



## 4 КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ:

1. Каково основное назначение модулей распределенного ввода вывода? В чем заключается особенность соединения модулей по сети RS485?

2. К какому атрибуту канала необходимо привязывать входные значения модулей? Выходные значения?

## 5 СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА:

- 1 Цель работы.
- 2 Результаты запуска проекта.
- 3 Ответы на контрольные вопросы.

## 6 ЛИТЕРАТУРА

1. TraceMode 6: Руководство пользователя. – Adastra Research Group, Ltd., 2005.

2. Модуль скоростного аналогового ввода **I-7012FD**. Руководство пользователя.

3. Модуль удаленного дискретного вывода **I-7067D**. Руководство пользователя.

4. SCADA-системы как инструмент проектирования АСУ ТП: Учебное пособие. - Деменков Н.П., Изд-во МГТУ им Н.Э.Баумана, 2004.