



Модуль удаленного ввода-вывода Элсима-DA01

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Страниц 57

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ноябрь 2019

Литера



# СОДЕРЖАНИЕ

<b>СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ</b> .....	<b>4</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>1 ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ УВВ</b> .....	<b>7</b>
1.1 Назначение и условное наименование модуля .....	7
1.2 Технические характеристики .....	8
<b>2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МОДУЛЯ УВВ</b> .....	<b>11</b>
2.1 Общая конструкция модуля УВВ.....	11
2.2 МОНТАЖ ВНЕШНИХ ПОДКЛЮЧЕНИЙ.....	13
2.2.1 Общие требования к монтажным проводникам и их подключение.....	13
2.2.2 Подключение питания.....	13
2.2.3 Подключение соединителей аналоговых входов.....	14
2.2.4 Подключение соединителей дискретных входов.....	14
2.2.5 Подключение соединителей дискретных выходов.....	15
2.2.6 Подключение к порту LAN.....	16
2.3 ВАРИАНТЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЕЙ УВВ К КОНТРОЛЛЕРУ ЭЛСИМА .....	16
2.3.1 Непосредственное подключение одного модуля УВВ .....	16
2.3.2 Подключение модулей УВВ с использованием выделенного коммутатора .....	17
2.3.3 Подключение модулей УВВ через общие сети Ethernet .....	18
2.3.4 Настройка адреса модуля УВВ.....	20
2.4 ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ МОДУЛЯ УВВ.....	21
2.5 ИНДИКАЦИЯ .....	22
2.6 КОНФИГУРИРОВАНИЕ МОДУЛЯ УВВ .....	23
2.6.1 Настройка сетевых параметров модуля УВВ.....	23
2.6.2 Добавление модуля УВВ в дерево конфигурации .....	23
2.6.3 Настройка параметров модуля УВВ.....	24
2.6.4 Информационные параметры модуля УВВ .....	28
2.6.5 Структура представления сигналов модуля УВВ.....	30
2.6.6 Сигналы диагностики, дополнительные сигналы.....	31
2.6.7 Сигналы аналогового ввода.....	31
2.6.8 Сигналы дискретного ввода .....	33
2.6.9 Сигналы дискретного вывода.....	34
2.6.10 Режим ШИМ для дискретного выхода.....	35
2.7 ПОДДЕРЖКА ПРОТОКОЛА MODBUS TCP.....	36
<b>3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ</b> .....	<b>47</b>
<b>4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>48</b>
4.1 ТАРА И УПАКОВКА .....	48
4.2 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	48
4.3 ПОВЕРКА (КАЛИБРОВКА) .....	48
4.4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	49
4.5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	49
<b>5 РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМ</b> .....	<b>50</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	<b>51</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А (СПРАВОЧНОЕ) СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛОВ МОДУЛЯ УВВ</b> .....	<b>52</b>
<b>КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>55</b>

## Список терминов и сокращений

IR	–	Input Register. 16-ти битный регистр ввода (тип доступа – только чтение);
h (атрибут сигнала или параметра)	–	Hidden. Скрытый сигнал;
HR	–	Holding Register. 16-ти битный регистр хранения (тип доступа – чтение и запись);
г (атрибут сигнала или параметра)	–	Read. Только для чтения;
gw (атрибут сигнала или параметра)	–	Read and write. Для чтения и записи;
WDT	–	WatchDog-таймер;
Контроллер Элсима-М01	–	Контроллер программируемый логический Элсима-М01;
Модуль УВВ	–	Модуль удаленного ввода-вывода;
ПО	–	Программное обеспечение;
РЭ	–	Руководство по эксплуатации;
ЦП	–	Центральный процессор;
ШИМ	–	Широтно-импульсная модуляция.

## **Информация о документе**

В настоящем руководстве по эксплуатации (РЭ) содержится информация, необходимая пользователю для правильной и безопасной эксплуатации модуля удаленного ввода-вывода Элсима-DA01 ТУ 4210-090-28829549-2016 (далее – модуль УВВ).

В данном документе представлено описание модуля УВВ Элсима-DA01 в металлическом корпусе, который относится к ревизии 2.0!

Персонал, проводящий работы с модулем УВВ, должен быть ознакомлен с руководством по эксплуатации на данный модуль и иметь класс допуска по электробезопасности не ниже второго.

Алгоритмы работы модуля УВВ с объектом управления обеспечиваются программой, разработанной пользователем. Изготовитель не несет ответственности за ущерб, принесенный вследствие ошибочно составленной пользовательской программы.

Данные, предоставленные в документе, проверены на соответствие аппаратному и программному обеспечению на момент поставки модуля УВВ. В связи с текущим совершенствованием продукции и документации, пользователю целесообразно следить за проводимыми обновлениями через сайт производителя.

Авторские права на настоящий документ принадлежат компании АО "ЭлеСи". Копирование и распространение настоящего документа без письменного разрешения владельца авторских прав запрещено.

Контактная информация:

- почтовый адрес: **АО "ЭлеСи"**, 634021, г. Томск, ул. Алтайская, 161а;
- тел. (3822) 601-000, факс (3822) 601-001;
- официальный сайт компании: [www.elesy.ru](http://www.elesy.ru).

## **Указание мер безопасности**

- Сохранность технических характеристик при эксплуатации и хранении, постоянная готовность модуля УВВ к работе обеспечиваются при строгом соблюдении требований настоящего руководства по эксплуатации и знании принципа работы модуля УВВ. Для исключения выхода модуля УВВ из строя из-за неправильных действий или нарушения условий безопасной работы перед началом работы необходимо внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

- Эксплуатация модуля УВВ должна производиться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок" и главой 7.3 ПУЭ.

- Модуль УВВ соответствует требованиям безопасности ГОСТ IEC 60950-1-2014, ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ТР ТС 004/2011.

- По способу защиты от поражения электрическим током модуль УВВ соответствует классу II по ГОСТ IEC 60950-1-2014.

- Запрещается эксплуатировать модуль УВВ со снятыми или имеющими повреждения корпусными деталями.

- Модуль УВВ не предназначен для использования во взрывоопасной зоне.

- Модуль УВВ удовлетворяет нормам промышленных радиопомех, установленным для оборудования класса А по ГОСТ 30428-96 и ГОСТ 30805.22-2013.

- Все работы в процессе эксплуатации необходимо проводить с применением мер защиты от статического электричества, не допуская ударов и приложения больших усилий при стыковке разъемов.

- Запрещается эксплуатировать модуль УВВ в помещениях с химически агрессивной средой.

## 1 Описание модуля УВВ

### 1.1 Назначение и условное наименование модуля

Модули УВВ Элсима-DA01 применяются для увеличения количества каналов аналогового ввода и дискретного ввода-вывода ПЛК Элсима либо любого другого оборудования, поддерживающего протокол взаимодействия Modbus TCP.

Условное наименование модуля приведено на рисунке 1.

Модуль удаленного ввода-вывода Элсима	DA	YY	ZZ	U
Основное функциональное назначение: DA – модуль УВВ дискретно-аналоговый				
Порядковый номер разработки				
Напряжение цепей питания: 24 – 24 В постоянного тока				
Тип внешних соединителей: P – разъёмы				

Рисунок 1 – Условное наименование модуля УВВ

Пример условного наименования модулей УВВ:

**Элсима-DA01-24P** – модуль УВВ дискретно-аналоговый, порядковый номер разработки "01", исполнение для работы от 24 В постоянного тока, подключение сигналов разъёмными соединителями.

Маркировка модуля УВВ соответствует ГОСТ 26828-86 и содержит:

- условное наименование модуля УВВ;
- наименование предприятия-изготовителя и (или) логотип компании;
- знак утверждения типа (см. рисунок 3);
- единый знак обращения продукции на рынке;
- наименование страны-изготовителя;
- матричный код (QR-код), содержащий заводской номер и дату выпуска изделия, расшифровка матричного кода;
- маркировку переключателей, индикаторов (кроме индикаторов интерфейса *Ethernet*), разъемов;
- наименование сайта предприятия-изготовителя.

В модуле УВВ производится пломбирование корпуса (плоскость соединения крышки модуля с основанием) с помощью этикетки-пломбы СКР1 20×63 мм. На этикетке-пломбе указывается дата промбирования и подпись промбирующего, а также находится предупредительная надпись "ОПЕЧАТАНО! При вскрытии проявляется надпись!".

## 1.2 Технические характеристики

В таблице 1 приведены технические характеристики модуля УВВ.

Таблица 1 – Технические характеристики модуля УВВ

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры модуля, не более	169,0×116,0×56,5 мм
Масса модуля, не более	0,3 кг
<b>Аппаратный WatchDog-таймер</b>	
Возможность аппаратного отключения WatchDog-таймера	есть
<b>Интерфейсы модуля</b>	
Количество разъемов для подключения <i>Ethernet</i> 10/100 Mbit	1 шт.
Гальваническая развязка, не менее	1000 В переменного тока частотой (49–51) Гц
<b>Аналоговые входы модуля</b>	
Количество гальванически развязанных групп	1 группа
Количество аналоговых входов в одной гальванически развязанной группе	6 шт.
Гальваническая развязка от внутренних цепей модуля, не менее	500 В
Время съема измерений по всем каналам (в зависимости от режимов измерения каналов), не более	3 с
Возможность подключать датчики с сигналами следующих типов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ток;</li> <li>• напряжение;</li> <li>• термопары типа: <ul style="list-style-type: none"> <li>□ ТХА (К);</li> <li>□ ТХК (L);</li> <li>□ ТХКн (E);</li> <li>□ ТПП10 (S);</li> <li>□ ТНН (N);</li> <li>□ ТПР (В);</li> <li>□ ТЖК (J);</li> <li>□ ТВР (А-1);</li> <li>□ ТПП13 (R).</li> </ul> </li> <li>• термосопротивления в режиме трехпроводного подключения типа: <ul style="list-style-type: none"> <li>□ ТСМ (50М, 100М, 500М);</li> <li>□ ТСП (50П, 100П, 500П, 1000П, Pt50, Pt100);</li> <li>□ ТСН (100Н, 500Н, 1000Н)</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;">0/4-20 мА 0-10 В</p> <p style="text-align: center;">от минус 250 до плюс 900 °С от 0 до плюс 800 °С от минус 250 до плюс 1000 °С от 0 до плюс 1700 °С от минус 250 до плюс 1000 °С от плюс 250 до плюс 1800 °С от минус 200 до плюс 600 °С от 0 до плюс 2500 °С от 0 до плюс 1600 °С</p> <p style="text-align: center;">от минус 50 до плюс 150 °С от минус 50 до плюс 500 °С от минус 50 до плюс 150 °С</p>
Пределы основной приведенной погрешности измерения аналоговыми входами, не более: <ul style="list-style-type: none"> <li>• в режиме измерения напряжения;</li> <li>• в режиме измерения тока;</li> <li>• в режиме измерения термосопротивления</li> </ul>	<p>±0,25 %</p> <p>±0,2 %</p> <p>±0,5 %</p>
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений термопреобразователями напряжения в рабочих условиях, не более	См. таблицу 2
<b>Дискретные входы</b>	
Количество гальванически развязанных групп	2 шт.
Количество дискретных входов	20 шт.
Напряжение логического нуля	от минус 3 до плюс 5 В
Напряжение логической единицы	от 15 до 30 В



Таблица 1 – Технические характеристики модуля УВВ

Наименование параметра	Значение
Максимальный ток логической единицы	10 мА
Минимальная детектируемая длительность импульса	60 мс
Минимальный период следования импульсов	120 мс
Напряжение гальванического разделения между дискретными входами и внутренней шиной модуля УВВ (эффективное значение), не менее	1500 В
<b>Дискретные выходы</b>	
Количество дискретных выходов типа "Открытый коллектор"	4 шт.
Общая гальваническая развязка от внутренней шины модуля УВВ (эффективное значение ) выходов типа "Открытый коллектор", не менее	1500 В
Максимальное коммутируемое напряжение для выходов "Открытый коллектор"	30 В
Максимальный коммутируемый ток для выходов "Открытый коллектор"	300 мА
Остаточное напряжение в состоянии "Включено" для выходов "Открытый коллектор", не более	1 В
Максимальная частота широтно-импульсной модуляции (ШИМ) для выходов типа "Открытый коллектор"	1 кГц
Количество дискретных выходов типа "Реле"	4 шт.
Количество гальванически развязанных групп выходов типа "Реле"	4 группы
Гальваническая развязка от внутренней шины модуля УВВ (эффективное значение) групп релейных выходов, не менее	2000 В
Максимальное коммутируемое напряжение для релейных выходов	250 В переменного тока, 220 В постоянного тока
Максимальный коммутируемый ток для релейных выходов: – при коммутируемом напряжении до 30 В постоянного тока – при коммутируемом напряжении до 125 В переменного тока	2,0 А 0,5 А
<b>Цепи питания</b>	
Напряжение питания модуля (в зависимости от исполнения)	20...28 В постоянного тока
Потребляемая мощность, не более	4 Вт
Выходное напряжение встроенного источника питания для подключения датчиков с контролем целостности цепи для исполнения по напряжению питания 24 В постоянного тока	соответствует значению входного напряжения

Предел допускаемой приведенной погрешности измерений термопреобразователями напряжения в рабочих условиях приведен в таблице 2.

**Таблица 2 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений термопреобразователями напряжения в рабочих условиях**

<b>Характеристика термопреобразователя</b>	<b>Диапазон преобразования</b>	<b><math>\Delta</math>, °С</b>
ТХА (К) -250...900	от -250 до -100 °С	±6,9
	от -100 до 0 °С	±5,175
	от 0 до +600 °С	±3,45
	от +600 до +900 °С	±4,6
ТХК (L) 0...800	от 0 до +200 °С	±2,4
	от +200 до +400 °С	±2,0
	от +400 до +800 °С	±1,6
ТХК <sub>н</sub> (E) -250...1000	от -250 до -100 °С	±6,25
	от -100 до 0 °С	±5,0
	от 0 до +250 °С	±3,75
	от +250 до +1000 °С	±2,5
ТПП10 (S) 0...1700	от 0 до +400 °С	±5,1
	от +400 до +800 °С	±6,8
	от +800 до +1300 °С	±8,5
	от +1300 до +1700 °С	±10,2
ТНН (N) -250...1000	от -250 до 0 °С	±8,75
	от 0 до +250 °С	±6,25
	от +250 до +500 °С	±5,0
	от +500 до +1000 °С	±3,75
ТПР (B) 250...1800	от +250 до +450 °С	±7,75
	от +450 до +1350 °С	±5,425
	от +1350 до +1800 °С	±6,2
ТЖК (J) -200...600	от -200 до 0 °С	±2,4
	от 0 до +600 °С	±1,6
ТВР (A-1) 0...2500	от 0 до +2500 °С	±7,5
ТПП13 (R) 0...1600	от 0 до +400 °С	±6,4
	от +400 до +1200 °С	±4,8
	от +1200 до +1600 °С	±6,4

## 2 Устройство и работа модуля УВВ

### 2.1 Общая конструкция модуля УВВ

Модуль УВВ изготавливается в металлическом корпусе. Габаритные размеры модуля УВВ представлены на рисунках 2 и 3.

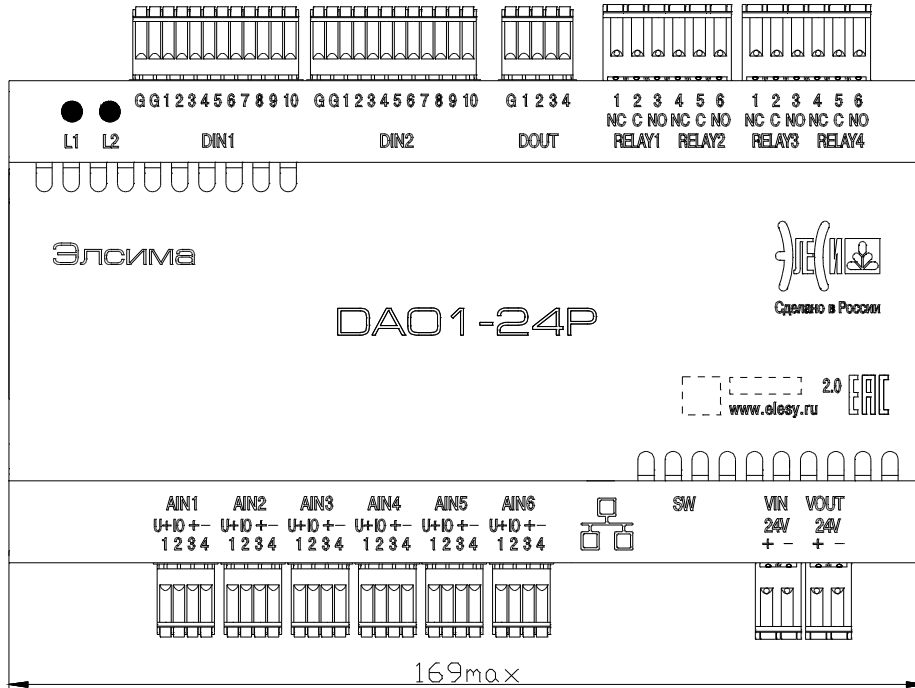


Рисунок 2 – Модуль УВВ. Габаритный чертеж. Вид спереди

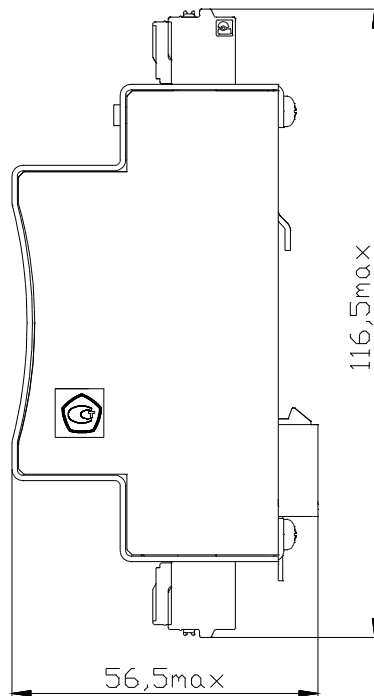


Рисунок 3 – Модуль УВВ. Габаритный чертеж. Вид сбоку

Модуль устанавливается на DIN-рейку с помощью фиксирующей защелки (см. рисунок 3).

На лицевой панели модуля УВВ расположены индикаторы состояния модуля УВВ:

- "L1" – индикатор состояния модуля УВВ (желтый цвет свечения);
- "L2" – двухцветный индикатор работы модуля УВВ (красного и зеленого цвета свечения).

На верхней части модуля УВВ, приведенной на рисунке 4, расположены следующие элементы:

- разъемные соединители "AIN1"–"AIN6" аналоговых входов 1–6;

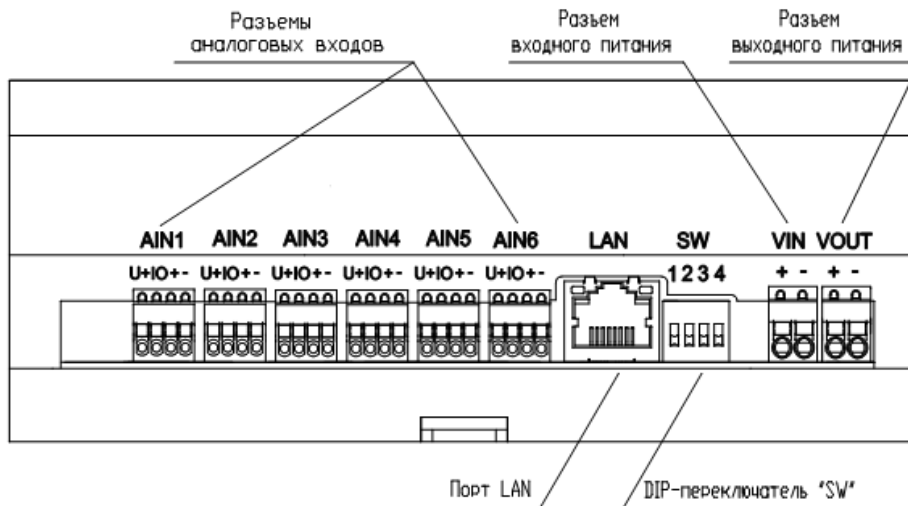


Рисунок 4 – Верхняя сторона модуля УВВ (маркировка разъемов и контактов показана условно)

- "□□" – соединитель порта LAN;
- "SW" – четырехпозиционный DIP-переключатель. Описание положений переключателя рассмотрено в разделе 2.3.4 настоящего документа;
- "VIN" – разъемный соединитель входного питания;
- "VOUT" – разъемный соединитель выходного питания.

На нижней стороне модуля, приведенной на рисунке 5, расположены следующие элементы:

- "RELAY1"–"RELAY4" – разъемные соединители релейных дискретных выходов;
- "DIN1" и "DIN2" – разъемные соединители дискретных входов 1 и 2;
- "DOUT" – разъемный соединитель дискретных выходов.

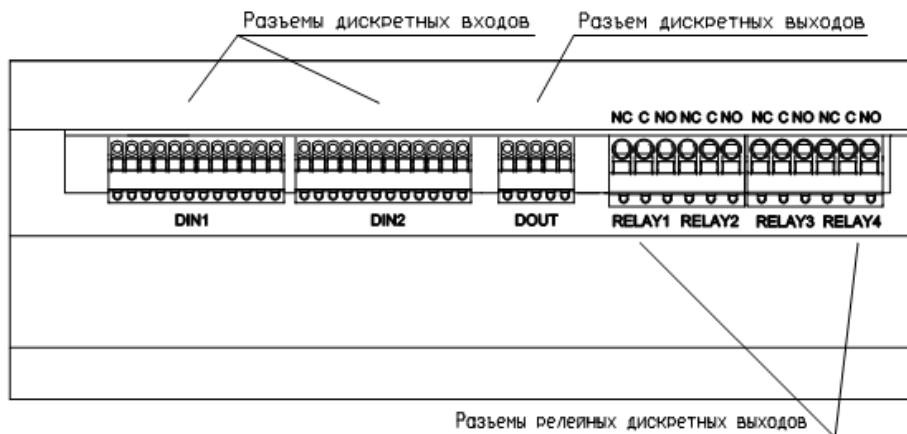


Рисунок 5 – Нижняя сторона модуля УВВ (маркировка разъемов и контактов показана условно)

## 2.2 Монтаж внешних подключений

### 2.2.1 Общие требования к монтажным проводникам и их подключение

Для подключения допускается использование гибких изолированных проводников сечением от 0,2 до 0,5 мм<sup>2</sup> (для разъемов "VIN", "VOUT", "RELAY" – от 0,5 до 1,5 мм<sup>2</sup>).

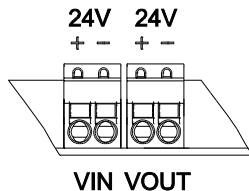
Для подключения проводников к ответной части разъема следует:

- а) проверить, что все подключаемые к модулю УВВ цепи обесточены;
- б) подсоединить проводник к ответной части разъема:
  - 1) зачистить проводник от изоляции на длину 5–6 мм. Для надежного подключения проводник рекомендуется обжать наконечником;
  - 2) нажать отверткой на оранжевый пружинный контакт;
  - 3) вставить проводник в круглое отверстие колодки. Отпустить отверткой пружину и убрать отвертку. Проверить надежность закрепления провода.
- в) подсоединить ответную часть к вилке.

**ОСТОРОЖНО!** Не допускается выход оголенных участков проводников над изолятором колодки.

### 2.2.2 Подключение питания

Разъемы "VIN" и "VOUT" являются соединителями входного и выходного питания модуля УВВ. Назначение контактов, в зависимости от исполнения по напряжению питания, приведено на рисунке 6.



Исполнение по напряжению питания +24 В постоянного тока		
Разъем	Контакт в разьеме	Цепь
"VIN"	+	+24 В
	-	GND
"VOUT"	+	+24 В
	-	GND

Рисунок 6 – Назначение контактов разъемов "VIN" и "VOUT"

**Примечание** – Напряжение питания выводится на разъем "VOUT" напрямую с разъема "VIN", ограничение тока в данном исполнении модуля УВВ не предусматривается.

**ВНИМАНИЕ!** Для исполнения по напряжению питания +24 В постоянного тока используйте внешнюю защиту от короткого замыкания! Ток короткого замыкания не должен превышать 4 А!

### 2.2.3 Подключение соединителей аналоговых входов

Вид контактов разъемов "AIN1"–"AIN6" модуля УВВ показан на рисунке 7.

Схемы подключения сигналов аналогового ввода приведены в приложении А.

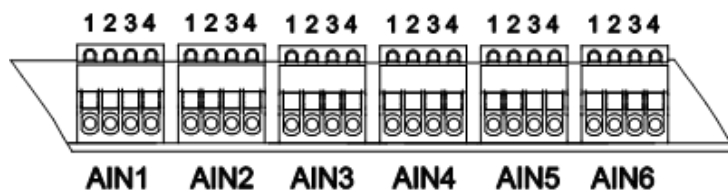


Рисунок 7 – Контакты разъемов "AIN1"–"AIN6"

В таблице 3 приведен перечень контактов разъемов "AIN1"–"AIN6" и их обозначение на корпусе модуля УВВ.

Таблица 3 – Перечень контактов разъемов "AIN1"–"AIN6" и их обозначение на корпусе модуля

Маркировка на корпусе	Разъем "AIN1"	Маркировка на корпусе	Разъем "AIN2"
1 (U+)	Напр. 1	1 (U+)	Напр. 2
2 (IO)	Ток вых. 1	2 (IO)	Ток вых. 2
3 (+)	Вход 1	3 (+)	Вход 2
4 (–)	Общ. 1	4 (–)	Общ. 2
Маркировка на корпусе	Разъем AIN3	Маркировка на корпусе	Разъем AIN4
1 (U+)	Напр. 3	1 (U+)	Напр. 4
2 (IO)	Ток вых. 3	2 (IO)	Ток вых. 4
3 (+)	Вход 3	3 (+)	Вход 4
4 (–)	Общ. 3	4 (–)	Общ. 4
Маркировка на корпусе	Разъем AIN5	Маркировка на корпусе	Разъем AIN6
1 (U+)	Напр. 5	1 (U+)	Напр. 6
2 (IO)	Ток вых. 5	2 (IO)	Ток вых. 6
3 (+)	Вход 5	3 (+)	Вход 6
4 (–)	Общ. 5	4 (–)	Общ. 6

### 2.2.4 Подключение соединителей дискретных входов

Вид контактов разъемов "DIN1" и "DIN2" модуля УВВ показан на рисунке 8. Схема подключения сигналов дискретного ввода приведена на рисунке А.1 (приложение А).

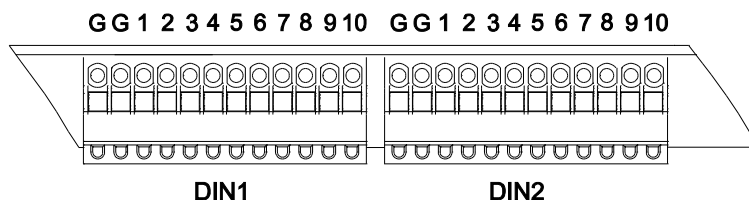


Рисунок 8 – Контакты разъемов "DIN1" и "DIN2"

В таблице 4 приведен перечень контактов разъемов "DIN1" и "DIN2" и их обозначение на корпусе модуля УВВ.

Таблица 4 – Перечень контактов разъемов "DIN1" и "DIN2" и их обозначение на корпусе модуля

Маркировка на корпусе	Разъем "DIN1"	Маркировка на корпусе	Разъем "DIN2"
G	Общий1	G	Общий2
G	Общий1	G	Общий2
1	Вход 1	1	Вход 1
2	Вход 2	2	Вход 2
3	Вход 3	3	Вход 3
4	Вход 4	4	Вход 4
5	Вход 5	5	Вход 5
6	Вход 6	6	Вход 6
7	Вход 7	7	Вход 7
8	Вход 8	8	Вход 8
9	Вход 9	9	Вход 9
10	Вход 10	10	Вход 10

### 2.2.5 Подключение соединителей дискретных выходов

Вид контактов разъемов "DOUT", "RELAY1"–"RELAY4" модуля УВВ представлен на рисунке 9. Схема подключения сигналов дискретного вывода приведена на рисунке А.2 приложения А.

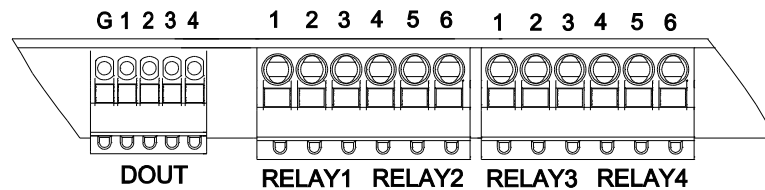


Рисунок 9 – Контакты разъемов "DOUT", "RELAY1"–"RELAY4"

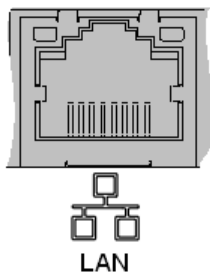
В таблице 5 приведен перечень контактов разъемов "DOUT", "RELAY1"–"RELAY4" и их обозначение на корпусе модуля УВВ.

Таблица 5 – Перечень контактов разъемов "DOUT", "RELAY1"–"RELAY4" и их обозначение на корпусе модуля

Маркировка на корпусе	Разъем "DOUT"	Маркировка на корпусе	Разъем "RELAY1"–"RELAY2"	Маркировка на корпусе	Разъем "RELAY3"–"RELAY4"
G	Общий (COM)	1 (NC)	NC1 (нормально-замкнутый контакт 1)	1 (NC)	NC3 (нормально-замкнутый контакт 3)
1	Выход 1 (OUT1)	2 (C)	COM1 (Общий 1)	2 (C)	COM3 (Общий 3)
2	Выход 2 (OUT2)	3 (NO)	NO1 (нормально-разомкнутый контакт 1)	3 (NO)	NO3 (нормально-разомкнутый контакт 3)
3	Выход 3 (OUT3)	4 (NC)	NC2 (нормально-замкнутый контакт 2)	4 (NC)	NC4 (нормально-замкнутый контакт 4)
4	Выход 4 (OUT4)	5 (C)	COM2 (Общий 2)	5 (C)	COM4 (Общий 4)
		6 (NO)	NO2 (нормально-разомкнутый контакт 2)	6 (NO)	NO4 (нормально-разомкнутый контакт 4)

## 2.2.6 Подключение к порту LAN

Порт *LAN* предназначен для подключения модуля УВВ к контроллеру Элсима-M01 напрямую или через коммутатор. Назначение, порядок нумерации контактов соединителей порта *LAN* приведены на рисунке 10.



1	Контакт	Разъем "LAN"
2	1	Transmit data +
3	2	Transmit data -
4	3	Receive data +
5	4	Not connected
6	5	Not connected
6	6	Receive data -
7	7	Not connected
8	8	Not connected

Рисунок 10 – Назначение контактов порта LAN

## 2.3 Варианты подключения модулей УВВ к контроллеру Элсима

Существует три варианта подключения модулей УВВ к контроллеру Элсима-M01:

- подключение одного модуля УВВ непосредственно к контроллеру (рисунок 9);
- подключения более одного модуля УВВ с использованием выделенного коммутатора (рисунок 10);
- подключения модулей УВВ с использованием общих сетей *Ethernet* (рисунок 11).

Вариант подключения должен выбираться в зависимости от количества подключаемых модулей УВВ и используемой на объекте сетевой инфраструктуры. При этом следует учитывать, что при использовании общих сетей *Ethernet* предприятия, при наличии в сети большого количества общештатных сообщений, время доставки сигналов от контроллера до модулей УВВ может возрасти многократно. Поэтому этот вариант подключения является наименее предпочтительным с точки зрения надежности работы системы.

Ниже приведены особенности конфигурирования и подключения модулей УВВ в зависимости от выбранной схемы подключения.

Кроме того, модуль УВВ в качестве сервера (*Slave*) может работать по протоколу *Modbus TCP* с любым устройством и подключаться через любые сети, к примеру, в пункте 2.7 рассмотрен пример подключения ПК к модулю УВВ через общую сеть *Ethernet* (см. рисунок 26).

### 2.3.1 Непосредственное подключение одного модуля УВВ

При необходимости подключения не более одного модуля УВВ к контроллеру Элсима-M01 рекомендуется применять приведенную на рисунке 11 схему подключения. В данном случае конфигурирование заключается только в задании необходимого адреса модуля УВВ при создании конфигурации (см. "2.6.3 Настройка параметров модуля УВВ", параметр *Position*) и установке аналогичного адреса на модуле УВВ в соответствии с указаниями, приведенными в "2.3.4 Настройка адреса модуля УВВ".



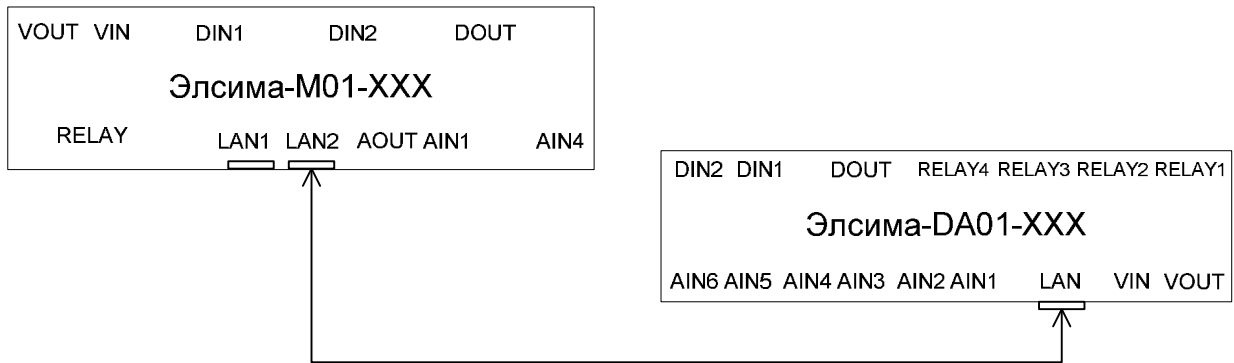


Рисунок 11 - Подключение модулей УВВ. Непосредственное подключение к контроллеру

Для подключения модуля УВВ к контроллеру Элсима-M01 должен применяться кабель категории, не ниже CAT UTP5, в соответствии с приведенным на рисунке 8 назначением контактов разъема.

### 2.3.2 Подключение модулей УВВ с использованием выделенного коммутатора

При необходимости подключения более одного модуля УВВ к контроллеру Элсима-M01 рекомендуется применять указанную на рисунке 12 схему подключения. В этом случае подключение модулей УВВ к контроллеру Элсима-M01 осуществляется через выделенный коммутатор. При формировании дерева конфигурации необходимо задать адреса модулей УВВ (см. раздел "2.6.3 Настройка параметров модуля УВВ", параметр *Position*) и установить аналогичные адреса на модуле УВВ в соответствии с указаниями, приведенными в "2.3.4 Настройка адреса модуля УВВ".

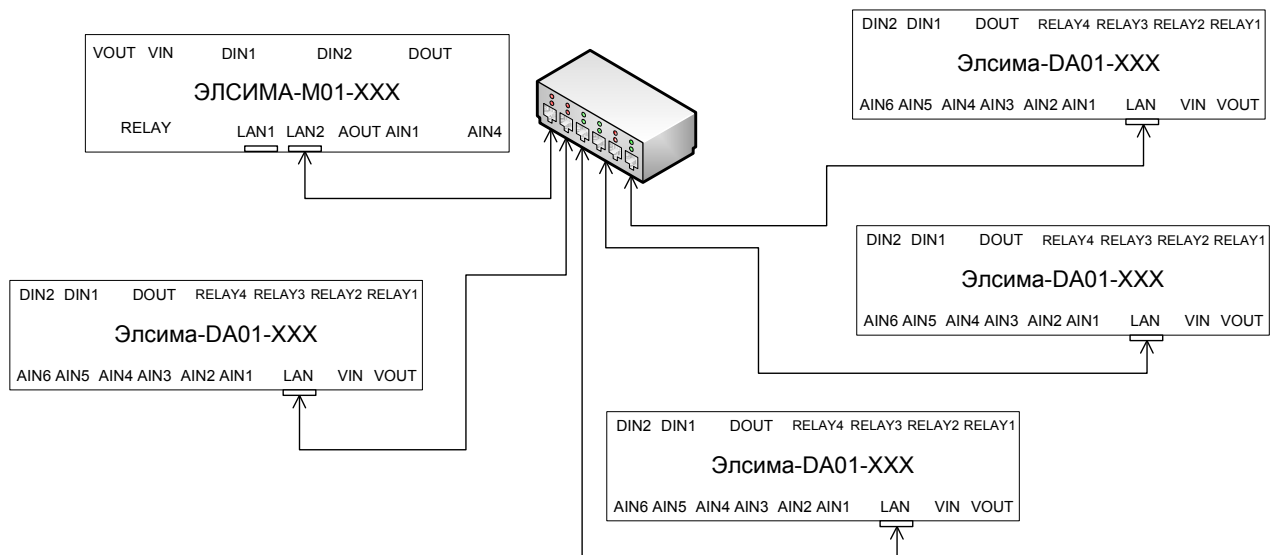


Рисунок 12 – Подключение модулей УВВ. Работа через выделенный коммутатор

Для подключения контроллера и модулей УВВ к коммутатору должен применяться кабель категории, не ниже CAT UTP5, в соответствии с приведенным на рисунке 8 назначением контактов разъема.

**ВАЖНО!** В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИСПОЛЬЗУЕМОЙ МОДЕЛИ КОММУТАТОРА, ВОЗМОЖНО, ПОНАДОБИТСЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ НАСТРОЙКА НЕОБХОДИМЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ КОММУТАТОРА.

### 2.3.3 Подключение модулей УВВ через общие сети *Ethernet*

Модули УВВ допускается подключать к контроллеру Элсима-М01 через существующие сети *Ethernet*, при этом не гарантируются временные показатели работы. Схематично вариант подключения представлен на рисунке 13, в данном случае взаимодействие контроллера Элсима-М01 и модулей УВВ осуществляется по заранее заданному уникальному IP-адресу. При подключении модулей УВВ по данной схеме необходимо выполнить следующие действия:

- выяснить текущие сетевые параметры сети, через которую будут подключаться модули УВВ;
- настроить параметры работы контроллера Элсима-М01 в соответствии с существующими сетевыми параметрами сети;
- задать уникальный IP-адрес для каждого модуля УВВ;
- перевести модуль УВВ в режим "Используются предустановленные IP-адрес и маска модуля УВВ" (см. "2.3.4 Настройка адреса модуля УВВ").

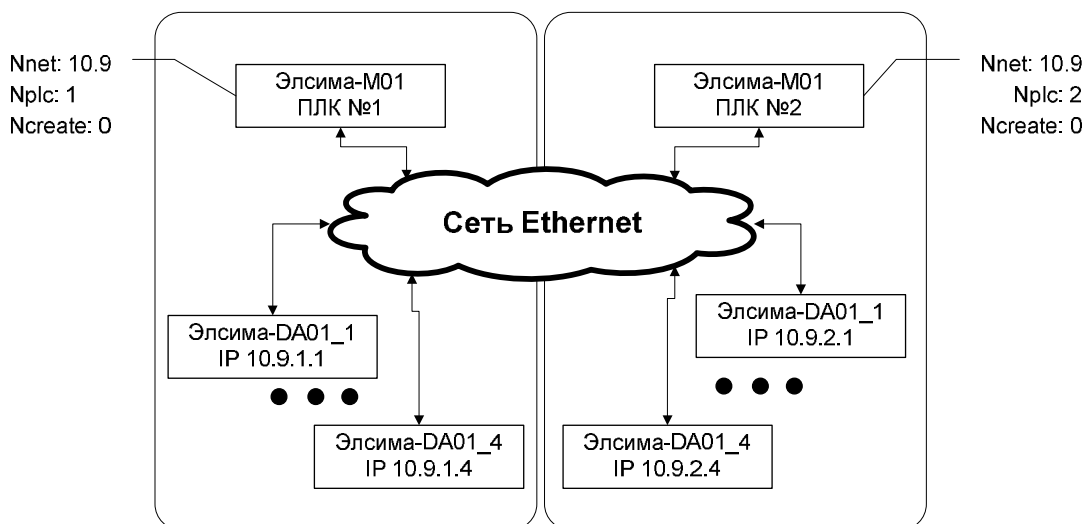


Рисунок 13 – Подключение модулей УВВ. Работа через общую сеть

Для подключения контроллера Элсима-М01 и модулей УВВ к коммутаторам общей сети должен применяться кабель категории, не ниже CAT UTP5, в соответствии с приведенным на рисунке 8 назначением контактов разъема.

Для более гибкой работы в общих сетях в данном режиме используется понятие "Виртуальный крейт" (или "Крейт"), с помощью которого возможно группировать модули УВВ, работающие с разными контроллерами в одной сети. IP-адрес модуля УВВ должен формироваться в соответствии с формулой (1):

$$A.B.N_{плк}.N_{кр} * 16 + N_{поз} , \quad (1)$$

где  $A, B$  – подсеть, в которой используется контроллер Элсима-М01 (параметр  $N_{нет}$ );

$N_{плк}$  – номер контроллера Элсима-М01 (параметр  $N_{плс}$ );

$N_{кр}$  – номер крейта (параметр  $N_{среть}$ );

$N_{поз}$  – заданная позиция модуля УВВ в крейте (параметр  $Position$ ).

Для установки необходимого IP-адреса модуля УВВ используется программа *setip.exe* (доступна для скачивания на сайте производителя [www.elesy.ru](http://www.elesy.ru)). Подробная инструкция по применению данной программы приведена в документе "Сервисная программа по установке сетевых параметров в модули удаленного ввода-вывода. Руководство по применению".

Настройка параметров *Nnet*, *Nplc* выполняется во вкладке "Редактор параметров" коннектора *Device (ELSYMA)*, приведенной на рисунке 14.

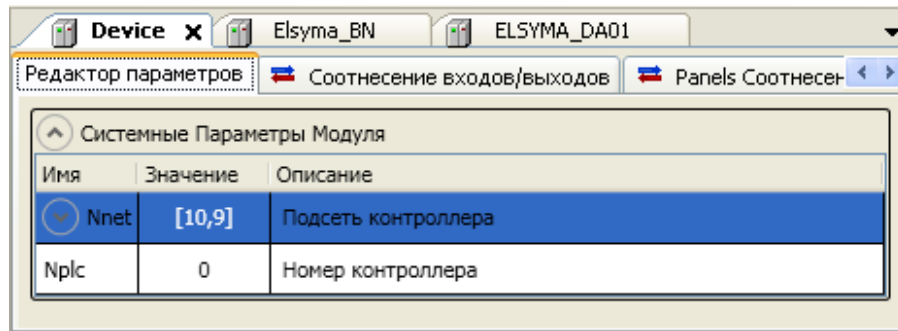


Рисунок 14 – Подключение модулей УВВ. Настройка параметров контроллера Элсима-М01

Настройка параметра *Ncreate* выполняется во вкладке "Редактор параметров" коннектора *Elsyma\_BN*, приведенной на рисунке 15.

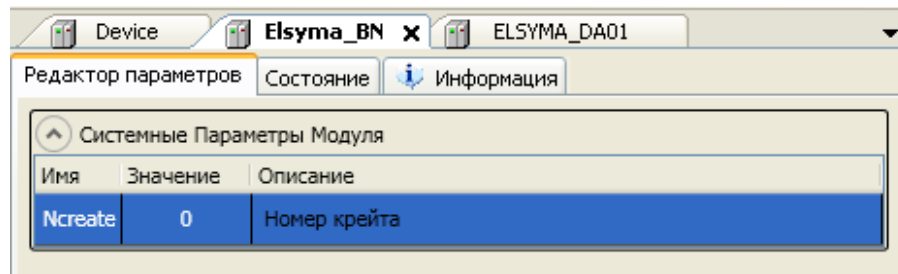


Рисунок 15 – Подключение модулей УВВ. Настройка параметров крейта

Настройка параметра *Position* приведена в разделе "2.6.3 Настройка параметров модуля УВВ".

### 2.3.4 Настройка адреса модуля УВВ

Адрес модуля УВВ задается с помощью переключателя "SW", схематичное изображение которого приведено на рисунке 16. Переключатель "SW" расположен на верхней части модуля УВВ.

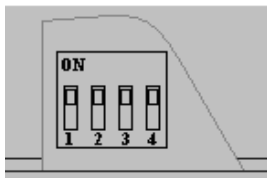


Рисунок 16 – Модуль УВВ. Переключатель "SW"

Задание адреса модуля УВВ выполняется согласно правилам, изложенным в таблице 6.

Таблица 6 – Модуль УВВ. Правила задания адреса модуля УВВ

DIP-переключатель "SW"				Num	Описание
Состояние переключателей					
1	2	3	4		
"OFF"	"OFF"	"OFF"	"OFF"		<b>Режим калибровки</b> (пользователь не должен устанавливать данный режим!)
"OFF"	"OFF"	"OFF"	"ON"	1	<b>Режим работы с поддержкой протокола Ethffifo.</b>
"OFF"	"OFF"	"ON"	"OFF"	2	Сетевые параметры определяются по формуле:
"OFF"	"OFF"	"ON"	"ON"	3	IP=10.9.0.[Num]
"OFF"	"ON"	"OFF"	"OFF"	4	Mask=255.255.255.0
"OFF"	"ON"	"OFF"	"ON"	5	Gateway=10.9.0.1
"OFF"	"ON"	"ON"	"OFF"	6	MAC=Используется из предустановленной секции Flash
"OFF"	"ON"	"ON"	"ON"		<b>Режим работы с поддержкой протокола Ethffifo.</b> Сетевые параметры (IP адрес, MAC адрес, Gateway, Mask) используются из предустановленной секции Flash
"ON"	"OFF"	"OFF"	"OFF"		<b>Сервисный режим работы</b> Сетевые параметры установлены по умолчанию: IP=10.9.0.1 Mask=255.255.255.252 Gateway=10.9.0.1 MAC=0:28:228:255:0:0
"ON"	"OFF"	"OFF"	"ON"	1	<b>Режим работы с поддержкой протокола Modbus TCP.</b>
"ON"	"OFF"	"ON"	"OFF"	2	Сетевые параметры определяются по формуле:
"ON"	"OFF"	"ON"	"ON"	3	IP=10.32.0.[Num]
"ON"	"ON"	"OFF"	"OFF"	4	Mask=255.255.255.0
"ON"	"ON"	"OFF"	"ON"	5	Gateway=10.32.0.1
"ON"	"ON"	"ON"	"OFF"	6	MAC=Используется из предустановленной секции Flash
"ON"	"ON"	"ON"	"ON"		<b>Режим работы с поддержкой протокола Modbus TCP.</b> Сетевые параметры (IP адрес, MAC адрес, Gateway, Mask) используются из предустановленной секции Flash

## 2.4 Выбор режима работы модуля УВВ

Модуль УВВ функционирует в трех режимах:

- сервисный режим по протоколу *Servnet*;
- рабочий режим с поддержкой протокола *Ethfifo*;
- рабочий режим с поддержкой протокола *Modbus TCP*.

Выбор режима работы модуля УВВ задается с помощью DIP-переключателя в соответствии с таблицей 6.

В сервисном режиме модуль УВВ обеспечивает выполнение следующих функций:

- формирование и выдачу сервисных данных;
- загрузку ПО и установку (задание) сетевых параметров работы модуля УВВ.

В рабочем режиме с поддержкой протокола *Ethfifo* модуль УВВ обеспечивает выполнение следующих функций:

- формирование идентификации и запрос конфигурации;
- инициализацию модуля по заданной конфигурации;
- формирование и выдачу служебных кадров в ЦП;
- формирование и выдачу входных сигналов в ЦП;
- обработку выходных сигналов от ЦП;
- формирование и выдачу сигналов диагностики в ЦП;
- формирование и выдачу дополнительных сигналов в ЦП;
- формирование и выдачу информационных сигналов в ЦП.

В рабочем режиме с поддержкой протокола *Modbus TCP* в качестве сервера (*Slave*) модуль УВВ обеспечивает выполнение следующих функций:

- инициализацию модуля по заданной конфигурации;
- предоставление на чтение аппаратной информации;
- предоставление на запись пользовательских команд;
- предоставление на чтение и запись параметров модуля;
- предоставление на чтение и запись сетевой информации.

В режиме калибровки модуль УВВ обеспечивает выполнение следующих функций:

- калибровку модуля для термосопротивлений;
- калибровку модуля для напряжения;
- калибровку модуля для термопары;
- сохранение коэффициентов во Flash-памяти.

## 2.5 Индикация

Описание состояния индикаторов работы модуля УВВ представлено в таблице 7.

Таблица 7 – Модуль УВВ. Индикация

Индикатор	Состояние индикации	Режим работы модуля
Во всех режимах		
"L1" и "L2"	Свечение индикаторов красного и желтого цветов (программно, в течение 1 секунды)	Сброс модуля
"L2"	Свечение индикатора красного цвета; индикатор "L1" не светится	Авария модуля
В сервисном режиме		
"L1" и "L2"	Свечение индикаторов зеленого и желтого цветов	Работа с сервисным приложением
"L1" и "L2"	Мигание индикатора зеленого цвета с периодом 500 мс, и свечение индикатора желтого цвета	Отсутствие связи с сервисным приложением
В рабочем режиме с поддержкой протокола Ethfif0		
"L1"	Свечение индикатора желтого цвета; индикатор "L2" не светится	Ожидание получения параметров, инициализация модуля
"L2"	Свечение индикатора зеленого цвета; индикатор "L1" не светится	Рабочий режим модуля
"L2"	Мигание индикатора зеленого цвета, с периодом 500 мс; индикатор "L1" не светится	Потеря связи с контроллером Элсима-M01
В рабочем режиме с поддержкой протокола Modbus TCP		
"L1"	Мигание индикатора желтого цвета, с периодом 500 мс; индикатор "L2" не светится	Ожидание получения параметров, если параметры повреждены или отсутствуют
"L1"	Свечение индикатора желтого цвета, в течение не менее 1 секунды; индикатор "L2" не светится	Инициализация модуля
"L2"	Свечение индикатора зеленого цвета; индикатор "L1" не светится	Рабочий режим модуля
"L2"	Мигание индикатора зеленого цвета, с периодом 500 мс; индикатор "L1" не светится	Отсутствие связи с Modbus TCP по всем соединениям
В режиме калибровки		
"L1" и "L2"	Свечение индикатора желтого цвета и зеленого в течение 5–10 с	Процесс калибровки
"L1"	Свечение индикатора желтого цвета; индикатор "L2" не светится	Завершение этапа калибровки
"L2"	Свечение индикатора зеленого цвета; индикатор "L1" не светится	Удачное завершение калибровки
"L2"	Свечение индикатора красного цвета; индикатор "L1" не светится	Неудачное завершение калибровки

## 2.6 Конфигурирование модуля УВВ

### 2.6.1 Настройка сетевых параметров модуля УВВ

Настройка сетевых параметров модуля УВВ осуществляется в соответствии с документом "Сервисная программа по установке сетевых параметров в модули удаленного ввода-вывода. Руководство по применению" (доступно для скачивания на сайте производителя [www.elsesy.ru](http://www.elsesy.ru)).

### 2.6.2 Добавление модуля УВВ в дерево конфигурации

Подробное описание конфигурирования контроллера Элсима-M01 приведено в документе "Контроллер программируемый логический Элсима. Руководство по эксплуатации". Для работы с модулем необходимо создать конфигурацию контроллера, которая представлена в виде дерева устройств. Основным узлом (самый верхний уровень) является контроллер Элсима-M01 (коннектор **Device (ELSYMA)**). При создании конфигурации пользователь должен обязательно добавить виртуальный крейт **Elsyma\_BN (Elsyma\_BN)**, контроллер Элсима-M01 и необходимый набор модулей УВВ. На рисунках 17 и 18 приведены примеры добавления модулей в дерево конфигурации.

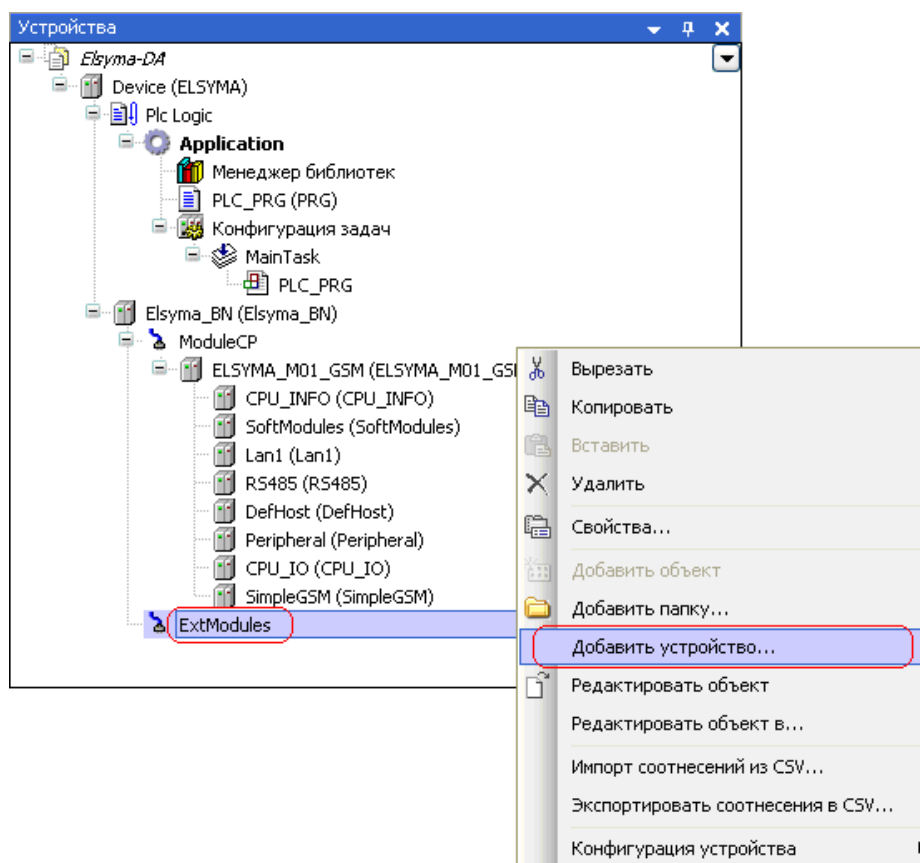


Рисунок 17 – Дерево устройств. Добавление модуля УВВ

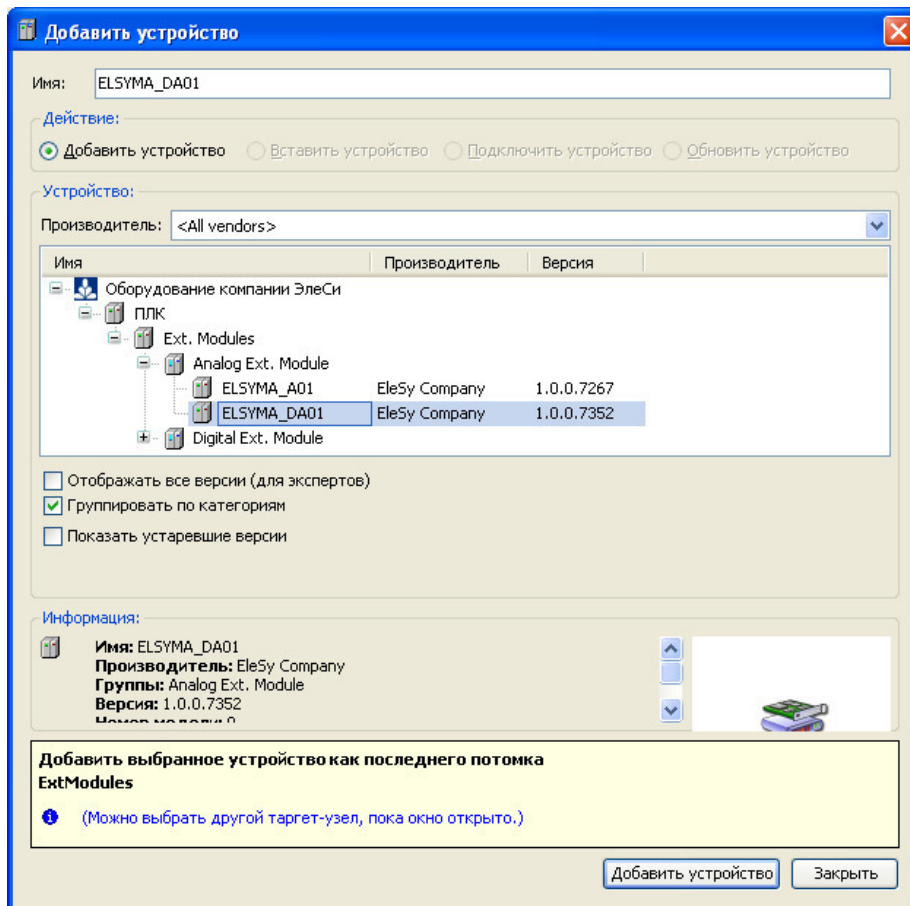


Рисунок 18 – Диалоговое окно "Добавить устройство". Добавление модуля УВВ

После добавления модуля УВВ в дерево конфигураций можно изменить имя модуля УВВ (см. рисунок 15), которое будет отображаться в дереве конфигурации.

**ВАЖНО!** Количество модулей УВВ ограничивается исполнением контроллера. Модификация контроллера Элсима-М01 допускает использование не более четырех модулей УВВ. При добавлении модуля УВВ автоматически увеличивается (инкрементируется) адрес модуля УВВ (см. таблицу 10, параметр *Position*).

### 2.6.3 Настройка параметров модуля УВВ

Настройка параметров модуля УВВ выполняется в системе *CoDeSys*, во вкладке "Редактор параметров" модуля УВВ (коннектор **ELSYMA\_DA01\_xxx**). Для выполнения операции следует:

1 Открыть вкладку просмотра и настройки модуля УВВ **ELSYMA\_DA01\_xxx**, выделив коннектор **ExtModules-ELSYMA\_DA01** в дереве устройств и дважды нажав левую кнопку "мыши".

2 Перейти во вкладку "Редактор параметров" (см. рисунок 19). Вкладка "Редактор параметров" содержит три области:

- "Информация модуля", см "2.6.4 Информационные параметры модуля УВВ";
- "Системные параметры модуля";
- "Конфигурационные параметры модуля".



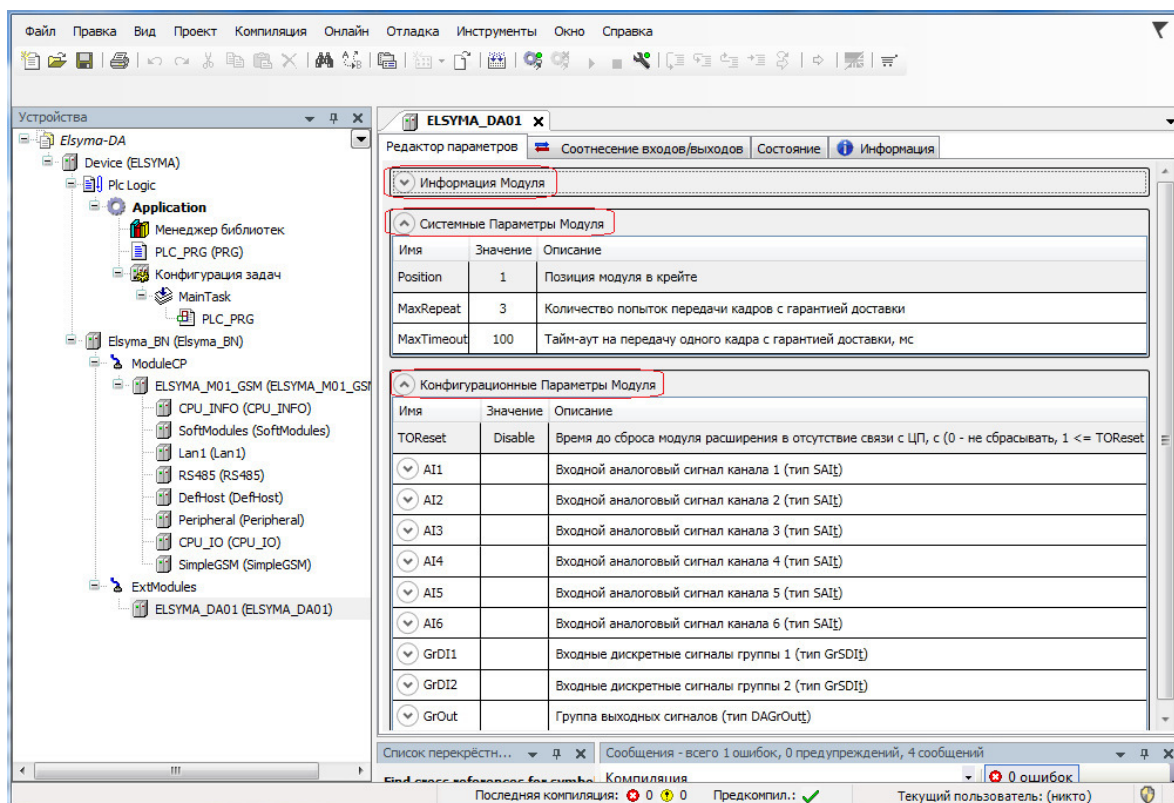


Рисунок 19 – Настройка модуля УВВ. Вкладка "Редактор параметров"

3 Задать системные параметры модуля УВВ. Системные параметры сгруппированы в области "Системные Параметры Модуля" (см. рисунок 19) и определяют настройки обслуживающего модуль УВВ драйвера. Описание системных параметров и рекомендации по их настройке приведены в таблице 8.

4 Задать конфигурационные параметры модуля УВВ. Конфигурационные параметры сгруппированы в области "Конфигурационные Параметры Модуля" (см. рисунок 19) и определяют работу модуля УВВ. Данные параметры передаются непосредственно в модуль УВВ. Описание конфигурационных параметров, а также рекомендации по их настройке приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Модуль УВВ. Параметры работы

Имя	Значение "по умолчанию"	Описание
<b>Системные Параметры Модуля</b>		
<i>Position</i>	1	Позиция модуля в крейте. Диапазон задания параметра – от 0 до 15
<i>MaxRepeat</i>	3	Количество попыток передачи кадров с гарантией доставки. Диапазон задания параметра – от 1 до 10
<i>MaxTimeout</i>	100	Тайм-аут на передачу одного кадра с гарантией доставки, мс. Диапазон задания параметра – от 10 до 10 000 мс
<b>Конфигурационные Параметры Модуля</b>		
<i>TOReset</i>	Disable	Время до сброса модуля в отсутствие связи с ЦП, с. Диапазон задания параметра – 0 – не сбрасывать, 1...180 с
<i>PerSend</i> *	100	Период отправки входных данных, мс. Диапазон задания параметра – 25...10 000 мс
<i>Coeff</i> *	0,1	Коэффициент фильтрации. Диапазон задания параметра – 0,0001...1

Таблица 8 – Модуль УВВ. Параметры работы

Имя	Значение "по умолчанию"	Описание
<i>SigType</i> *	<i>Current</i>	Режим измерения представлен в таблице 9
<i>ModeFrec</i> *	<i>Disable</i>	Режим интегрирования. Диапазон задания параметра – <i>Disable</i> (без интегрирования в АЦП), <i>Enabled</i> (с интегрированием в АЦП)
* Параметр входит в подгруппу параметров для каждого входного аналогового сигнала каналов <i>AI1...AI6</i>		
<i>PerSend</i> **	<i>100</i>	Период отправки входных данных, мс. Диапазон задания параметра – <i>10...1000</i> мс
** Параметр входит в подгруппу параметров для каждой группы входных дискретных сигналов <i>GrDI1, GrDI2</i>		
<i>GrOut</i>		Группа выходных сигналов
<i>ModeDigPWM1...4</i>	<i>OpenCollector</i>	Режим работы выхода Dig/PWM
<i>PeriodPWM</i>	<i>10000</i>	Период PWM 1-4 канала, мкс. Диапазон задания параметра – <i>1000...65535</i> мкс

Режимы измерения сигнала *SigType* представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Режимы измерения сигнала *SigType*

Значение	Описание входа
Disable	Вход отключен
Current	Ток 0–20 мА
Voltage	Напряжение 0–10 В
ТХАК	Термопара типа ТХА (К)
ТХАК_тк	Термопара типа ТХА (К) с термокомпенсацией
ТХАL	Термопара типа ТХК (L)
ТХАL_тк	Термопара типа ТХК (L) с термокомпенсацией
ТХАЕ	Термопара типа ТХКн (Е)
ТХАЕ_тк	Термопара типа ТХКн (Е) с термокомпенсацией
ТПП10	Термопара типа ТПП10 (S)
ТПП10_тк	Термопара типа ТПП10 (S) с термокомпенсацией
ТНН	Термопара типа ТНН (N)
ТНН_тк	Термопара типа ТНН (N) с термокомпенсацией
ТПР	Термопара типа ТПР (В)
ТПР_тк	Термопара типа ТПР (В) с термокомпенсацией
ТЖК	Термопара типа ТЖК (J)
ТЖК_тк	Термопара типа ТЖК (J) с термокомпенсацией
ТВР	Термопара типа ТВР (А-1)
ТВР_тк	Термопара типа ТВР (А-1) с термокомпенсацией
ТПП13	Термопара типа ТПП13 (R)
ТПП13_тк	Термопара типа ТПП13 (R) с термокомпенсацией
ТСМ 50М	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСМ 50М
ТСМ 100М	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСМ 100М
ТСМ 500М	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСМ 500М
ТСП 50П	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП 50П
ТСП 100П	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП 100П
ТСП 500П	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП 500П
ТСП 1000П	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП 1000П
ТСП Pt50	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП Pt50
ТСП Pt100	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП Pt100
ТСН 100Н	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСН 100Н

Таблица 9 – Режимы измерения сигнала *SigType*

Значение	Описание входа
TCH 500H	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа TCH 500H
TCH 1000H	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа TCH 1000H

**ВНИМАНИЕ!** Параметры *TOReset* определяют реакцию модуля УВВ на отсутствие связи с модулем ЦП. Если *TOReset* разрешен, то модуль будет сброшен через заданный промежуток времени.

Период измерения каждого канала зависит от выбранных параметров работы модуля УВВ, а именно: режима измерения (*ST*) и режима интегрирования (*MF*) для каждого из каналов. Обработка каналов ведется последовательно. Время, затрачиваемое на обработку одного канала, можно рассчитать по формуле:

$$t_{\text{изм}} = MF * ST, \quad (1)$$

где  $t_{\text{изм}}$  - время, затрачиваемое на обработку одного канала, мс;

$MF = 25$ , если *ModeFrec = Disable* и  $MF = 150$ , если *ModeFrec = Enable*;

$ST = 0$ , если вход отключен;

$ST = 1$ , если вход сконфигурирован для измерения тока, напряжения или термопары без термокомпенсации;

$ST = 2$ , если вход сконфигурирован для измерения термопары с термокомпенсацией;

$ST = 3$ , если вход сконфигурирован для измерения термосопротивления;

Период съема значений определяется как сумма времени, затраченная модулем на обработку каждого из каналов.

### Пример 1

Модуль сконфигурирован в режиме измерения тока по первому каналу и напряжения по второму каналу. Остальные каналы отключены, *ModeFrec = Disable* для обоих каналов. Тогда период съема значений будет равен:

$$T = 25 \text{ мс} * 1 + 25 \text{ мс} * 1 = 50 \text{ мс} \quad (2)$$

### Пример 2

Модуль сконфигурирован для подключения термосопротивления TCM 50M, *ModeFrec = Enable* для всех каналов. Тогда период съема значений будет равен:

$$T = 150 \text{ мс} * 3 * 6 = 2700 \text{ мс} \quad (3)$$

Измеренные значения поступают на вход фильтра первого порядка, пересчитывающего измеренные значения по формуле:

$$U_{\text{вых}} = U_{\text{вых-1}} * (1 - \text{Coeff}) + U_{\text{изм}} * \text{Coeff}, \quad (4)$$

где  $U_{\text{вых}}$  – выходное значение фильтра;

$U_{\text{вых-1}}$  – выходное значение фильтра на время получения предыдущего входного отчета;

$U_{\text{изм}}$  – измеренное значение величины, поступающее на вход фильтра;

*Coeff* – коэффициент фильтрации, задаваемый в конфигурации на каждый из измерительных каналов. Чем меньше коэффициент фильтрации, тем дольше будет

нарастать выходное значение фильтра при скачкообразном повышении сигнала на входе. В таблице 10 приведено соответствие заданного коэффициента и необходимое количество отсчетов до получения выходного значения, равного 0,9 и 0,995 от реального.

Таблица 10 – Выходные значения коэффициента фильтрации

<i>Coeff</i>	Число отсчетов до уровня 0,9	Число отсчетов до уровня 0,995
<i>1</i>	1	1
<i>0,1</i>	22	52
<i>0,01</i>	230	528

Для того чтобы определить, за какое время статический сигнал на входе модуля УВВ будет измерен с заданной точностью, необходимо умножить период съема значений для заданной конфигурации на необходимое число отсчетов для достижения заданной точности. Так при заданном коэффициенте *Coeff* = 0,1 и конфигурации, приведенной в *Примере 1*, время измерения составит  $50 \text{ мс} * 22 = 1100 \text{ мс}$ , а для *Coeff* = 1 составит 50 мс.

#### 2.6.4 Информационные параметры модуля УВВ

Область *Информация Модуля*, приведенная на рисунке 20, служит для представления служебной информации о работе модуля УВВ.

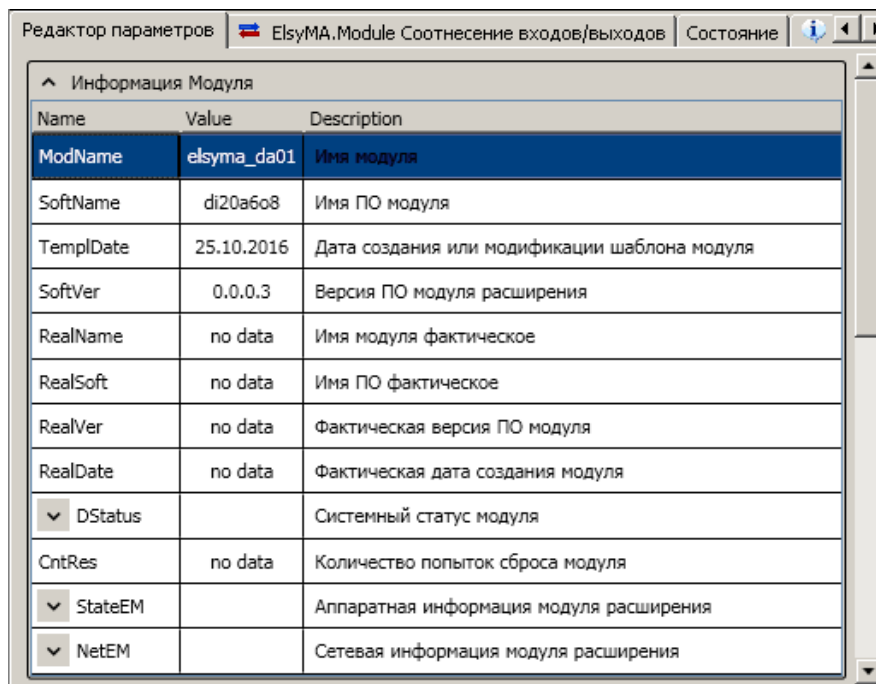


Рисунок 20 – Модуль УВВ. Вкладка "Редактор параметров". Область *Информация Модуля*

Описание параметров области *Информация Модуля* приведено в таблице 11.

Таблица 11 – Описание параметров области *Информация Модуля*

Имя	Значение по умолчанию	Описание
<i>ModName</i>	<i>elsyma_da01</i>	Имя модуля в шаблоне
<i>SoftName</i>	<i>di20a608</i>	Имя ПО модуля в шаблоне
<i>TemplDate</i>	'no data'	Дата создания или модификации шаблона модуля
<i>SoftVer</i>	<i>0.2.3.1</i>	Версия шаблона поддержки модуля УВВ (для проверки совместимости с версией ПО модуля УВВ). Версия может изменяться
<i>RealName</i>	'no data'	Имя модуля УВВ фактическое
<i>RealSoft</i>	'no data'	Имя ПО модуля УВВ фактическое
<i>RealVer</i>	'no data'	Версия ПО модуля УВВ фактическая
<i>RealDate</i>	'no data'	Дата создания ПО модуля УВВ фактическая
<i>DStatus</i>		Системный статус модуля
<i>NoUpdate</i>	'no data'	По старту значение равно "TRUE". При обновлении содержимого <b>DStatus</b> флаг сбрасывается в "FALSE"
<i>ErrorModule</i>	'no data'	Ошибка модуля. Если параметр модуля <i>mstatus</i> (см. 2.6.6) не равен нулю, то флаг должен устанавливаться в "TRUE", иначе сбрасывается в "FALSE"
<i>ErrorHardId</i>	'no data'	Ошибка аппаратного идентификатора. Если аппаратный идентификатор не проходит проверку (другой тип модуля), то флаг устанавливается в "TRUE", иначе сбрасывается в "FALSE"
<i>ErrorSoftId</i>	'no data'	Ошибка программного идентификатора модуля. Если программный идентификатор не проходит проверку (другое ПО модуля), то флаг устанавливается в "TRUE", иначе сбрасывается в "FALSE"
<i>ErrorName</i>	'no data'	Ошибка имени модуля. Если имя модуля в параметре <b>ModName</b> не найдено в начале содержимого параметра <b>RealName</b> , то флаг устанавливается в "TRUE" (другой тип модуля), иначе сбрасывается в "FALSE"
<i>ErrorSoft</i>	'no data'	Ошибка имени ПО модуля. Если имя ПО модуля в параметре <b>SoftName</b> не найдено в начале содержимого параметра <b>RealSoft</b> , то флаг устанавливается в "TRUE" (другое ПО модуля), иначе сбрасывается в "FALSE"
<i>ErrorVer</i>	'no data'	Ошибка версии ПО модуля. Ошибка совместимости версий ПО (заданной в конфигурации и реальной)
<i>Disconnect</i>	'no data'	Отсутствие связи с модулем. При наличии связи флаг сбрасывается в "FALSE". При отсутствии связи в течение времени, определяемого формулой <b>MaxRepeat * MaxTimeout</b> , флаг устанавливается в "TRUE"
<i>CntRes</i>	'no data'	Количество попыток сброса модуля УВВ
<i>ChRealName</i>	'no data'	Имя канала фактическое
<i>ChRealSoft</i>	'no data'	Имя ПО фактическое
<i>ChRealDate</i>	'no data'	Фактическая дата создания канала
<i>RealIDHard</i>	'no data'	Реальный аппаратный идентификатор
<i>RealIDSoft</i>	'no data'	Реальный идентификатор ПО
<i>StateEM</i>		Аппаратная информация модуля УВВ
<i>DipSwitch1</i>	'no data'	Признак работы в сервисном режиме
<i>DipSwitch2</i>	'no data'	Код представления IP-адреса. Описание приведено в разделе 2.3.4
<i>DipSwitch3</i>	'no data'	
<i>DipSwitch4</i>	'no data'	

Таблица 11 – Описание параметров области *Информация Модуля*

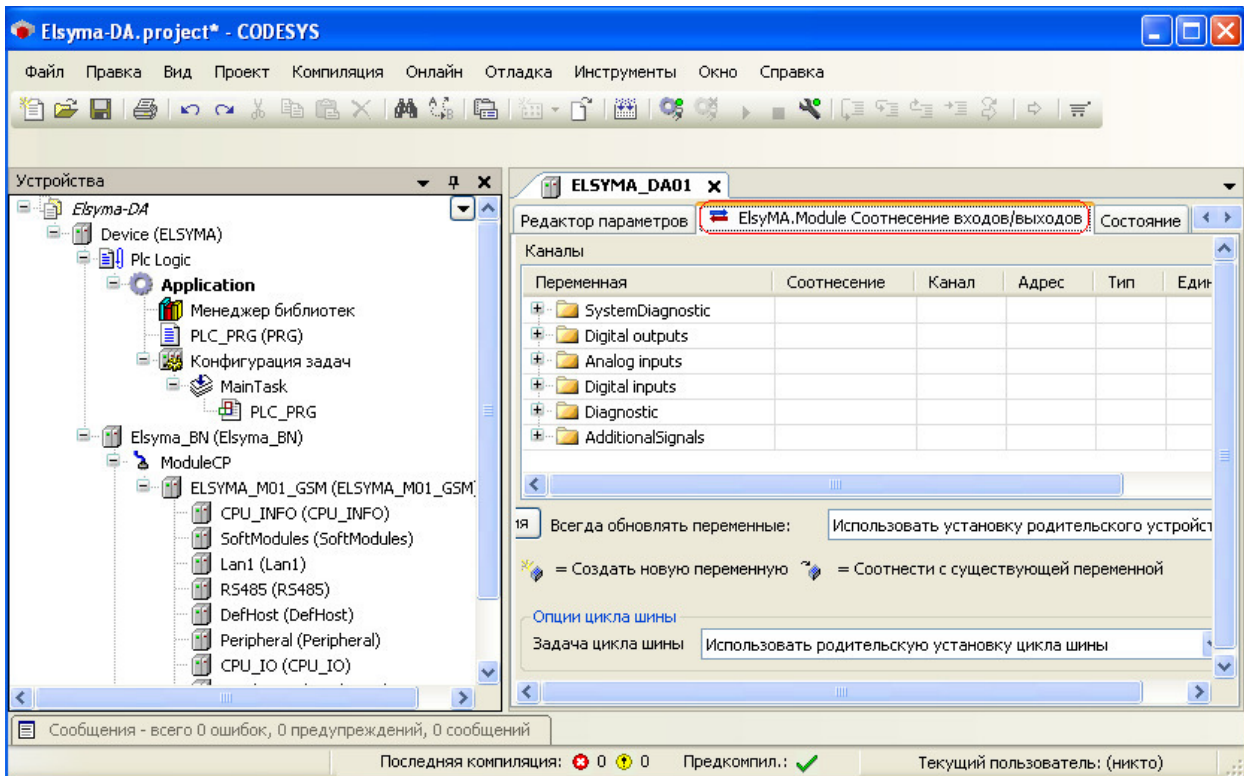
Имя	Значение по умолчанию	Описание
<i>StateWDT</i>	'no data'	Состояние перемишки WDT
<i>Reserv6</i>	'no data'	Резерв
<i>CalibrationCRC</i>	'no data'	Флаг ошибки калибровки аналогового входа (0 – норма, канал калиброван или калибровка не требуется, 1 – ошибка калибровки, CRC разрушена)
<i>CalibrationResult</i>	'no data'	Результат калибровки аналогового входа (0 – канал калиброван, 1 – канал не калиброван, используются коэффициенты по-умолчанию)
<b>NetEM</b>		Сетевая информация модуля УВВ
<i>IP Addr</i>	'no data'	IP-адрес
<i>Mask</i>	'no data'	Маска подсети
<i>Gateway</i>	'no data'	Шлюз для удаленной работы
<i>MAC Addr</i>	'no data'	MAC-адрес

Примечание – Секция *NetEM* отображает информацию, которая записана во Flash

Значения параметров *RealName*, *RealSoft*, *RealVer*, *RealDate*, *StateEM*, *NetEM* поступают от модуля УВВ и изменяются при первом установлении связи с модулем.

### 2.6.5 Структура представления сигналов модуля УВВ

На рисунке 21 представлен вид вкладки "*ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов*". Все сигналы модуля УВВ сгруппированы в папки для удобства работы.

Рисунок 21 – Модуль УВВ. Вкладка "*ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов*"

Описание папок вкладки "ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов" приведено ниже:

- **SystemDiagnostic** – включает в себя сигналы диагностики, формируемые драйвером, обслуживающим модуль УВВ (подробное описание сигналов см. в 2.6.6);
- **Analog inputs** – включает в себя сигналы для работы с аналоговыми входами модуля УВВ (подробное описание сигналов см. в 2.6.7);
- **Digital inputs** – включает в себя сигналы для работы с дискретными входами модуля УВВ (подробное описание сигналов см. в 2.6.8);
- **Digital outputs** – включает в себя сигналы для работы с дискретными выходами модуля УВВ (подробное описание сигналов см. в 2.6.9);
- **Diagnostic** – включает в себя сигналы диагностики, формируемые модулем УВВ (подробное описание сигналов см. в 2.6.6);
- **AdditionalSignals** – включает в себя дополнительные служебные сигналы модуля УВВ (подробное описание сигналов см. в 2.6.6).

### 2.6.6 Сигналы диагностики, дополнительные сигналы

Описание диагностических сигналов и дополнительных служебных сигналов модуля УВВ приведено в таблице 12.

Таблица 12 – Диагностические и дополнительные сигналы

Имя	Значение "по умолчанию"	Описание
<b>Папка "SystemDiagnostic"</b>		
<i>DStatus</i>	129	Системный статус модуля УВВ, см. таблицу 11
<i>CntRes</i>	0	Количество попыток сброса модуля УВВ
<b>Папка "Diagnostic"</b>		
<i>mstatus</i>	0	Статус работы модуля УВВ. Нулевое значение свидетельствует о корректной работе модуля
<i>cstatus</i>	0	Статус работы канала. Нулевое значение свидетельствует о корректной работе канала
<i>chstat</i>		Статистика работы канала
<i>rx cnt</i>		Счётчик принятых кадров
<i>rx bad frames</i>		Счётчик ошибок по приему кадров
<i>rx double frames</i>		Счётчик принятых кадров дублем
<i>tx cnt</i>		Счетчик переданных кадров
<i>tx bad frames</i>		Счётчик ошибок по передаче кадров
<i>tx double frames</i>		Счётчик переданных кадров дублем
<i>libstat</i>		Статистика работы библиотеки канала
<i>rx overflow</i>		Счётчик переполнения входной передачи
<i>tx overflow</i>		Счётчик переполнения выходной передачи
<b>Папка "AdditionalSignals"</b>		
<i>StateEM</i>		Аппаратная информация модуля УВВ. Описание приведено в таблице 11

### 2.6.7 Сигналы аналогового ввода

При работе с сигналами аналогового ввода необходимо задать необходимое значение в параметр *PerSend* (описание параметра приведено в таблице 10). На рисунке 22 представлен вид вкладки "ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов". Сигналы аналогового ввода сгруппированы в папке "Analog inputs".



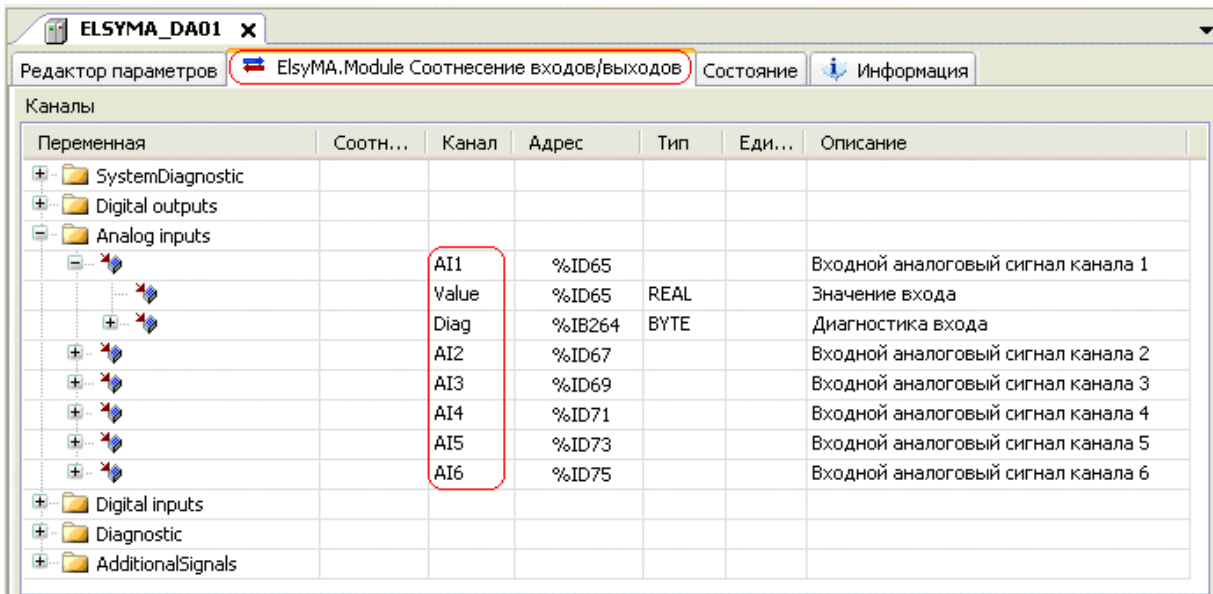


Рисунок 22 – Модуль УВВ. Сигналы аналогового ввода.  
Вкладка "ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов"

Описание сигналов аналогового ввода, соответствие их физическим входам и их описание приведены в таблице 13. Схемы подключения сигналов приведены на рисунках А.3, А.4, А.5 и А.6 (см. приложение А).

Таблица 13 – Модуль УВВ. Сигналы аналогового ввода

Имя	Тип	Подключение		Описание
		Разъем	Контакты	
AI1	Real	AIN1	1...4	Значение измерительного канала 1 (В, мА, °С)
AI1Diag	Byte	–	–	Диагностика работы измерительного канала 1 (см. таблицу 14)
AI2	Real	AIN2	1...4	Значение измерительного канала 2 (В, мА, °С)
AI2Diag	Byte	–	–	Диагностика работы измерительного канала 2 (см. таблицу 14)
AI3	Real	AIN3	1...4	Значение измерительного канала 3 (В, мА, °С)
AI4Diag	Byte	–	–	Диагностика работы измерительного канала 3 (см. таблицу 14)
AI4	Real	AIN4	1...4	Значение измерительного канала 4 (В, мА, °С)
AI4Diag	Byte	–	–	Диагностика работы измерительного канала 4 (см. таблицу 14)
AI5	Real	AIN5	1...4	Значение измерительного канала 5 (В, мА, °С)
AI5Diag	Byte	–	–	Диагностика работы измерительного канала 5 (см. таблицу 14)
AI6	Real	AIN6	1...4	Значение измерительного канала 6 (В, мА, °С)
AI6Diag	Byte	–	–	Диагностика работы измерительного канала 6 (см. таблицу 14)

**ВАЖНО!** Единицы измерения входных сигналов зависят от установленного режима работы (В, мА, °С), при этом подключенные датчики и схема подключения должны соответствовать установленному режиму.

Диагностика каналов аналогового ввода (AI1Diag...AI6Diag) приведена в таблице 14.



Таблица 14 – Модуль УВВ. Диагностика каналов аналогового ввода (AI1Diag...AI6Diag)

Бит	Значение	Описание
0	0	Канал обрабатывается
	1	Канал не обрабатывается (задан параметр "Disable")
1	0	Измеренное значение находится в диапазоне измерения
	1	Измеренное значение находится вне диапазона измерения
2	0	Нормальная работа АЦП
	1	Ошибка работы с АЦП (ошибка SPI_ERR)
...	...	...
5	0	Норма, канал калиброван или калибровка не требуется
	1	Ошибка калибровки, CRC разрушена
6	0	Канал калиброван
	1	Канал не калиброван, используются коэффициенты по-умолчанию
7	0	Было обновление измеренного значения
	1	Не было обновления измеренного значения. Возможно, не работает модуль аналогового ввода. Бит сбрасывается в нулевое значение при первом корректном приеме данных от модуля

### 2.6.8 Сигналы дискретного ввода

При работе с сигналами дискретного ввода необходимо задать требуемое значение в параметр *PerSend*, см. таблицу 7. На рисунке 23 представлен перечень сигналов дискретного ввода, сгруппированных в папке "Digital inputs".

Переменная	Соотнес...	Канал	Адрес	Тип	Еди...	Описание
GrDI1			%IB308			Входные дискретные сигналы группы 1
DiagIn			%IB308	USINT		Диагностика входных сигналов
DigIn1			%IB309	USINT		Значение входа 1 канала
DigIn2			%IB310	USINT		Значение входа 2 канала
DigIn3			%IB311	USINT		Значение входа 3 канала
DigIn4			%IB312	USINT		Значение входа 4 канала
DigIn5			%IB313	USINT		Значение входа 5 канала
DigIn6			%IB314	USINT		Значение входа 6 канала
DigIn7			%IB315	USINT		Значение входа 7 канала
DigIn8			%IB316	USINT		Значение входа 8 канала
DigIn9			%IB317	USINT		Значение входа 9 канала
DigIn10			%IB318	USINT		Значение входа 10 канала
GrDI2			%IB319			Входные дискретные сигналы группы 2

Рисунок 23 – Модуль УВВ. Сигналы дискретного ввода.  
Вкладка "ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов"

Описание сигналов дискретного ввода и их соответствие физическим входам приведено в таблице 15. Схема подключения сигналов приведена на рисунке А.1 (см. приложение А). Технические характеристики дискретных входов приведены в таблице 1.

Таблица 15 – Модуль УВВ. Сигналы дискретного ввода

Имя	Тип	Подключение		Описание
		Разъем	Контакты	
<i>DiagIn</i> *	USINT	–	–	Диагностика работы измерительных каналов. Значение параметра равно <i>0</i>
<i>DigIn1</i> *	USINT	DIN1 (DIN2)	1	Значение входа канала <i>1</i>
<i>DigIn2</i> *	USINT	DIN1 (DIN2)	2	Значение входа канала <i>2</i>
...			...	...
<i>DigIn10</i> *	USINT	DIN1 (DIN2)	10	Значение входа канала <i>10</i>

Примечание – \* Сигнал входит в каждую группу входных сигналов. Количество групп входных сигналов – 2

**ВАЖНО!** В соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке А.1 (см. приложение А), значение сигнала, равное *1* ("TRUE"), соответствует замкнутому ключу *Kx.x*. Значение сигнала, равное *0* ("FALSE"), соответствует разомкнутому ключу *Kx.x*.

### 2.6.9 Сигналы дискретного вывода

Для работы с сигналами дискретного вывода параметры не задаются. На рисунке 24 приведен перечень сигналов дискретного вывода, сгруппированных в папке "Digital outputs".

Переменная	Соотн...	Канал	Адрес	Тип	Еди...	Описание
SystemDiagnostic						
Digital outputs						
GrOut			%QD3			Группа выходных сигналов
RelOut1			%QB12	USINT		Значение релейного выхода 1 канала
RelOut2			%QB13	USINT		Значение релейного выхода 2 канала
RelOut3			%QB14	USINT		Значение релейного выхода 3 канала
RelOut4			%QB15	USINT		Значение релейного выхода 4 канала
DigOut1			%QB16	USINT		Значение выхода с открытым коллектором 1 канала
DigOut2			%QB17	USINT		Значение выхода с открытым коллектором 2 канала
DigOut3			%QB18	USINT		Значение выхода с открытым коллектором 3 канала
DigOut4			%QB19	USINT		Значение выхода с открытым коллектором 4 канала
PWMOut1			%QD5	REAL		Значение скважности выхода ШИМ 1 канала
PWMOut2			%QD6	REAL		Значение скважности выхода ШИМ 2 канала
PWMOut3			%QD7	REAL		Значение скважности выхода ШИМ 3 канала
PWMOut4			%QD8	REAL		Значение скважности выхода ШИМ 4 канала
DiagOut			%IB330	USINT		Диагностика выходных сигналов
Analog inputs						
Digital inputs						
Diagnostic						
AdditionalSignals						

Рисунок 24 – Модуль УВВ. Сигналы дискретного вывода.  
Вкладка "ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов"

Описание сигналов дискретного вывода и соответствие их физическим выходам приведено в таблице 16. Схема подключения сигналов приведена на рисунке А.2 (см. приложение А). Технические характеристики дискретных выходов приведены в таблице 1.

Таблица 16– Модуль УВВ. Сигналы дискретного вывода

Имя	Тип	Подключение		Описание
		Разъем	Контакты	
<i>RelOut1</i> *	USINT	RELAY1	1...3	Состояние реле канала 1
<i>RelOut2</i> *	USINT	RELAY1	4...6	Состояние реле канала 2
<i>RelOut3</i> *	USINT	RELAY2	1...3	Состояние реле канала 3
<i>RelOut4</i> *	USINT	RELAY2	4...6	Состояние реле канала 4
<i>DigOut1</i> *	USINT	DOUT	1	Значение выхода с открытым коллектором канала 1
<i>DigOut2</i> *	USINT	DOUT	2	Значение выхода с открытым коллектором канала 2
<i>DigOut3</i> *	USINT	DOUT	3	Значение выхода с открытым коллектором канала 3
<i>DigOut4</i> *	USINT	DOUT	4	Значение выхода с открытым коллектором канала 4
<i>PWMOut1</i> *	REAL	DOUT	1	Значение скважности выхода ШИМ канала 1
<i>PWMOut2</i> *	REAL	DOUT	2	Значение скважности выхода ШИМ канала 2
<i>PWMOut3</i> *	REAL	DOUT	3	Значение скважности выхода ШИМ канала 3
<i>PWMOut4</i> *	REAL	DOUT	4	Значение скважности выхода ШИМ канала 4
<i>DiagOut</i>	USINT	–	–	Диагностика работы каналов вывода. Значение параметра равно "0"

П р и м е ч а и е – \* Сигнал входит в каждую группу выходных сигналов. Количество групп выходных сигналов – 2

**ВАЖНО!** В соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке А.2 (см. приложение А), значение сигнала, равное 1 ("TRUE"), соответствует включенной нагрузке (выходной ключ открыт или реле включено). Значение сигнала, равное 0 ("FALSE"), соответствует выключенной нагрузке (выходной ключ закрыт или контакты релейного выхода разомкнуты).

### 2.6.10 Режим ШИМ для дискретного выхода

При работе дискретного выхода в режиме ШИМ используется аппаратный таймер микропроцессора. Значение скважности выхода *PWMOut* (см. таблицу 19) задается в диапазоне от 0 до 100 %, т.к. точность скважности зависит от заданного периода *PeriodPWM* (см. таблицу 17).

Выбор режима осуществляется установкой соответствующего значения параметра *ModeDigPWM* (см. таблицу 17).

На рисунке 25 изображен пример ШИМ при разных значениях параметра *PWMOut* и при одинаковом значении параметра *PeriodPWM*.

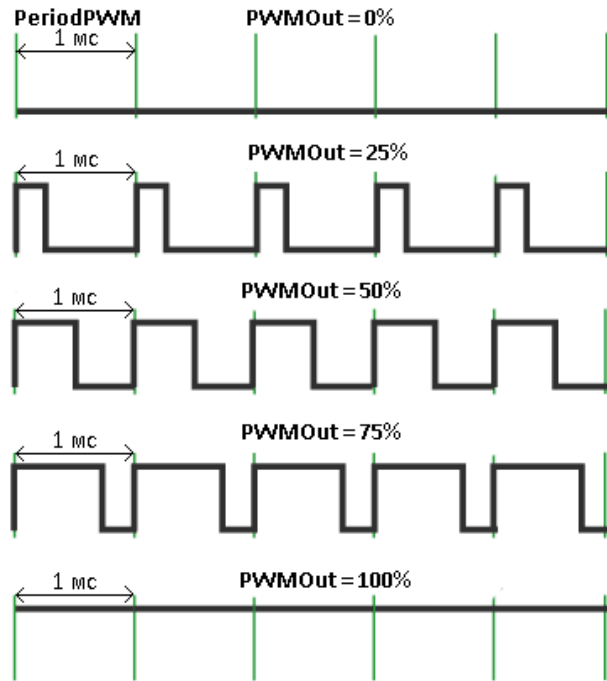


Рисунок 25 – ШИМ при различных значениях параметра *PWMOut*

## 2.7 Поддержка протокола *Modbus TCP*

Начиная с версии ПО *0.0.1.2*, модуль УВВ может использоваться с любым контроллером, поддерживающим протокол передачи данных *Modbus TCP*.

Переход в режим работы по протоколу *Modbus TCP* осуществляется с помощью переключателя "SW" (см. таблицу 6).

Без задания (настройки) конфигурации либо применения (сохранения) заводских настроек управление вводом-выводом данных через *Modbus TCP* невозможно, доступны будут все регистры настройки параметров, состояний и команд, за исключением регистров входных и выходных сигналов.

Для конфигурирования модуля УВВ можно применить программу *ModScan32*, предназначенную для тестирования протокола и выполнения последовательного сбора данных *Modbus TCP/IP*, либо воспользоваться любой другой, аналогичной по функционалу, свободно распространяемой программой.

В паре "Компьютер – Устройство" ПК с запущенной программой (*ModScan32*) является клиентом (*Master*), а модуль УВВ – сервером (*Slave*).

Клиент подключается к устройству через существующие сети *Ethernet*. Пример схемы подключения приведен на рисунке 26. Клиент периодически взаимодействует с модулем УВВ, считывая или записывая в него какую-либо информацию.

Чтобы сконфигурировать модуль УВВ, необходимо задать параметры, указанные в таблице 17, далее в параметр *ApplyParam* (см. таблицу 23) задать значение "1", если требуется применить вновь установленные согласно таблице 22 значения параметров, или значение "2", если будут применены значения параметров "по умолчанию", установленные на заводе-изготовителе, далее сделать сброс по питанию, задав значение "1" в параметр *ModReset* (см. таблицу 23, адрес HR – "300"), в результате этого будут доступны все регистры для считывания или записи данных. После конфигурирования модуля УВВ убедиться, что значение параметра *ModeParam* равно "0" (см. таблицу 25).

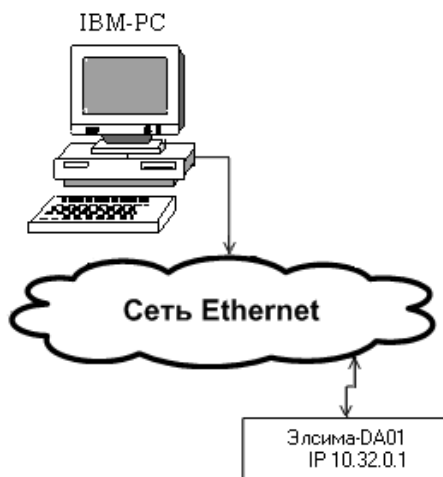


Рисунок 26 – Компьютер - Модуль УВВ. Работа через сеть *Ethernet*

Для настройки соединения с модулем УВВ необходимо выполнить следующие действия:

1 Установить сетевые параметры *Ethernet* интерфейса ПК (IP-адрес "10.32.0.100", маску подсети "255.255.255.0", основной шлюз "10.32.0.1").

2 Установить на модуле УВВ DIP-переключатели "SW" в положения, соответствующие задаваемому IP-адресу согласно таблице 6, например, для задания IP-адреса модуля УВВ "10.32.0.1" необходимо установить переключатели 1, 2, 3, 4 "SW" в положения "ON", "OFF", "OFF", "ON".

3 Подключить модуль УВВ (разъем LAN1 модуля) напрямую к *Ethernet* интерфейсу ПК сетевым кабелем.

4 Подать питание на модуль УВВ.

5 Запустить программу *ModScan32*.

6 Задать адрес подчиненного устройства в поле "Device Id" – "255" (см. рисунок 28).

7 В поле "Address" установить адрес регистра требуемого параметра (в соответствии с таблицами 17–25) с учетом особенности использования программы *ModScan32*, а именно, в поле "Address" пользователю необходимо увеличить значение адреса регистра на "1", например, адрес регистра для параметра *IP\_Addr* в соответствии с таблицей 22 – "100", с учетом особенности программы *ModScan32* необходимо ввести в поле "Address" значение "0101".

8 В поле "Length" ввести количество требуемых параметров для считывания, соответствующее количеству регистров в соответствующей таблице (см. таблицы 17–25), в поле "MODBUS Point Type" выбрать из списка тип переменных в соответствии с информацией, приведенной в таблицах 17–25, например, для параметра *IP\_Addr* необходимо выбрать "03: HOLDING REGISTER".

9 Задать требуемый способ отображения информации в меню "Setup" (см. рисунок 27), выбрав в раскрывающемся списке команду *Display Options*, в которой избрать вид отображения, например, "Hex".

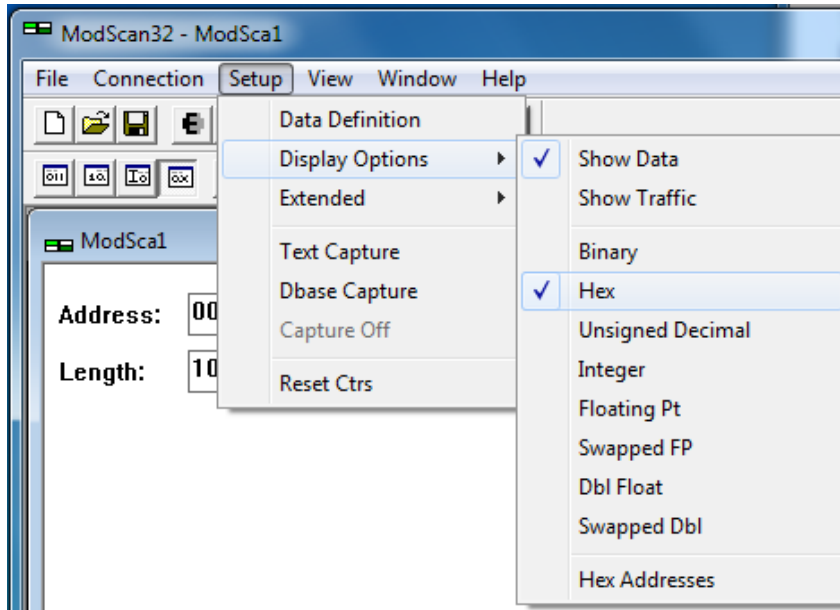


Рисунок 27 – Задание способа отображения информации в программе *ModScan32*

10 Нажатием левой кнопки мыши по пункту меню "Connection" раскрыть список элементов меню, в котором выбрать команду *Connect*.

11 В открывшемся диалоговом окне "**Connection Details**", приведенном на рисунке 28, ввести значение IP-адреса в соответствии с положением DIP-переключателей "SW", сформированным согласно правилам, приведенным в таблице 6.

12 В списке возможных значений поля "**Connect Using:**" выбрать "**Remote TCP/IP Server**".

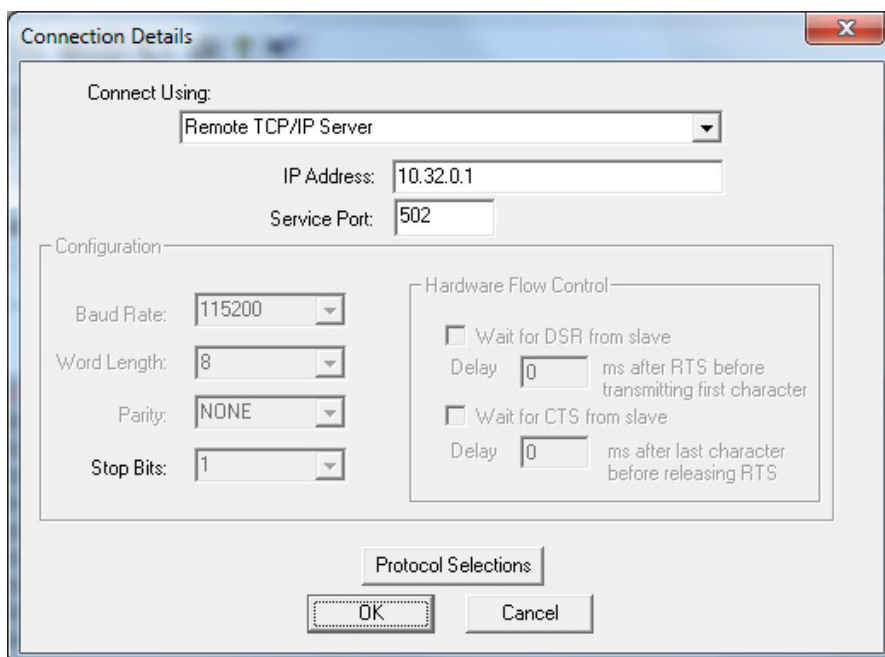


Рисунок 28 – Диалоговое окно "**Connection Details**"

13 В поле "**Service Port:**" ввести значение "502".

14 Нажать кнопку "OK" для завершения настройки соединения. Одновременно с закрытием диалогового окна "Connection Details" начнется выполнение попытки соединения клиента с сервером. В случае успешного соединения с модулем УВВ, окно программы *ModScan32* примет вид, пример которого приведен на рисунке 29.

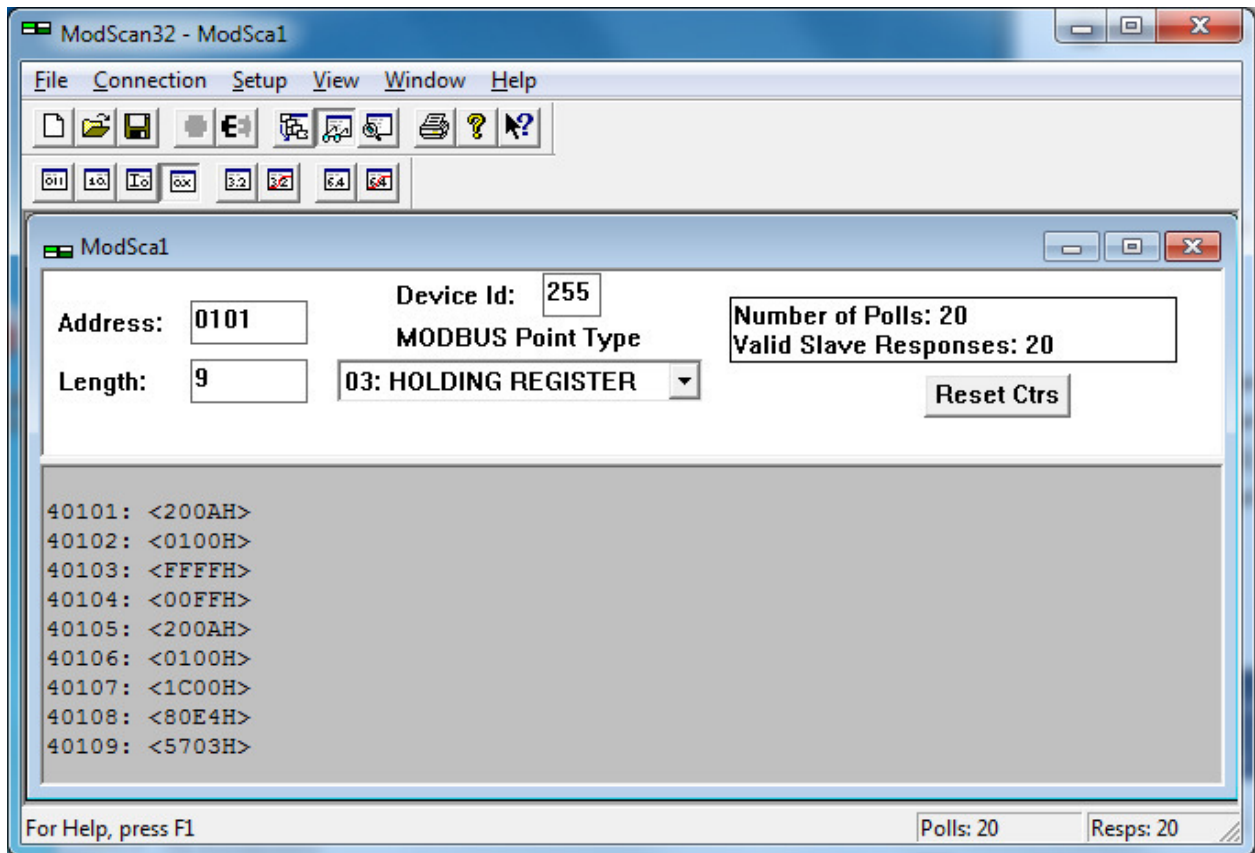


Рисунок 29 – Рабочее окно приложения *ModScan32* (версия 4.A05-00)

Таблица 17 содержит перечень параметров устройства, значения которых могут быть изменены и записаны во Flash-память модуля УВВ.

Таблица 17 – Перечень параметров устройства

Наименование	Тип	Доступ	Адрес HR*	Код функции	Описание
	Значение				
Reserv	Uint	rw	500	3,6,16	Резерв
	0				
TOReset	Uint	rw	501	3,6,16	Время до сброса модуля, если не идут запросы от клиента Modbus TCP, с. 0 – не сбрасывать, $1 \leq \text{TOReset} \leq 600$
	600				
Unit_Identifier	Uint	rw	502	3,6,16	Идентификатор устройства, $1 \leq \text{Unit\_Identifier} \leq 255$
	1				
PerMeasure	Uint	rw	503	3,6,16	Период опроса входов, мкс, $100 \leq \text{PerMeasure} \leq 1000$
	500				
IntegrTime	Uint	rw	504	3,6,16	Время интегрирования входов, мс, $100 \leq \text{IntegrTime} \leq 10000$
	1000				
PeriodPWM	Uint	rw	505	3,6,16	Период PWM 1 – 4 канала, мкс $1000 \leq \text{PeriodPWM} \leq 65535$
	1000				
ModeDigPWM1	Uint	rw	506	3,6,16	Режим работы выхода Dig/PWM канала 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0 – открытый коллектор;</li> <li>• 1 – ШИМ</li> </ul>
	0				
...	...		...	...	...

Таблица 17 – Перечень параметров устройства

Наименование	Тип	Доступ	Адрес HR*	Код функции	Описание
	Значение				
ModeDigPWM4	Uint	rw	509	3,6,16	Режим работы выхода Dig/PWM канала 4: • 0 – открытый коллектор; • 1 – ШИМ
	0				
AI1_Coeff	Real	rw	510	3,6,16	Коэффициент фильтрации канала 1 $0.0001 \leq \text{Coeff} \leq 1.0$
	0.1				
AI1_SigType	Uint	rw	512	3,6,16	Тип входа канала 1
	1				
...	...		...	...	...
AI6_Coeff	Real	rw	525	3,6,16	Коэффициент фильтрации 6 канала $0.0001 \leq \text{Coeff} \leq 1.0$
	0.1				
AI6_SigType	Uint	rw	527	3,6,16	Тип входа 6 канала
	1				
ModeFrec	Uint	rw	528	3,6,16	Режим интегрирования: • 0 – без интегрирования (в АЦП); • 1 – с интегрированием
	0				

П р и м е ч а н и е – \* При использовании программы *ModScan32* в поле *Address* пользователю необходимо увеличить значение адреса регистра на "1"

Режимы измерения сигналов *AI1\_SigType...AI6\_SigType* представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Режимы измерения сигналов *AI1\_SigType...AI6\_SigType*

Значение	Описание входа
0	Вход отключен
1	Ток 0-20 мА
2	Напряжение 0-10 В
3	Термопара типа ТХА (К)
4	Термопара типа ТХА (К) с термокомпенсацией
5	Термопара типа ТХК (L)
6	Термопара типа ТХК (L) с термокомпенсацией
7	Термопара типа ТХКн (E)
8	Термопара типа ТХКн (E) с термокомпенсацией
9	Термопара типа ТПП10 (S)
10	Термопара типа ТПП10 (S) с термокомпенсацией
11	Термопара типа ТНН (N)
12	Термопара типа ТНН (N) с термокомпенсацией
13	Термопара типа ТПР (B)
14	Термопара типа ТПР (B) с термокомпенсацией
15	Термопара типа ТЖК (J)
16	Термопара типа ТЖК (J) с термокомпенсацией
17	Термопара типа ТВР (A-1)
18	Термопара типа ТВР (A-1) с термокомпенсацией
19	Термопара типа ТПП13 (R)
20	Термопара типа ТПП13 (R) с термокомпенсацией
21	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСМ 50М
22	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСМ 100М
23	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСМ 500М
24	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП 50П
25	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП 100П
26	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП 500П
27	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП 1000П



Таблица 18 – Режимы измерения сигналов *All\_SigType...AI6\_SigType*

Значение	Описание входа
28	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП Pt50
29	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСП Pt100
30	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСН 100Н
31	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСН 500Н
32	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСН 1000Н

Изменение значения параметра осуществляется следующим образом:

1 Двойным нажатием левой кнопки мыши по значению параметра активировать поле со значением параметра, который должен быть изменен (например, для адреса "502"), как это показано на рисунке 30.

2 Открыть диалоговое окно "Write Register", приведенное на рисунке 31.

3 В поле "Value" ввести требуемое значение параметра.

4 Нажатием кнопки "Update" подтвердить запись нового значения параметра во Flash-память модуля УВВ.

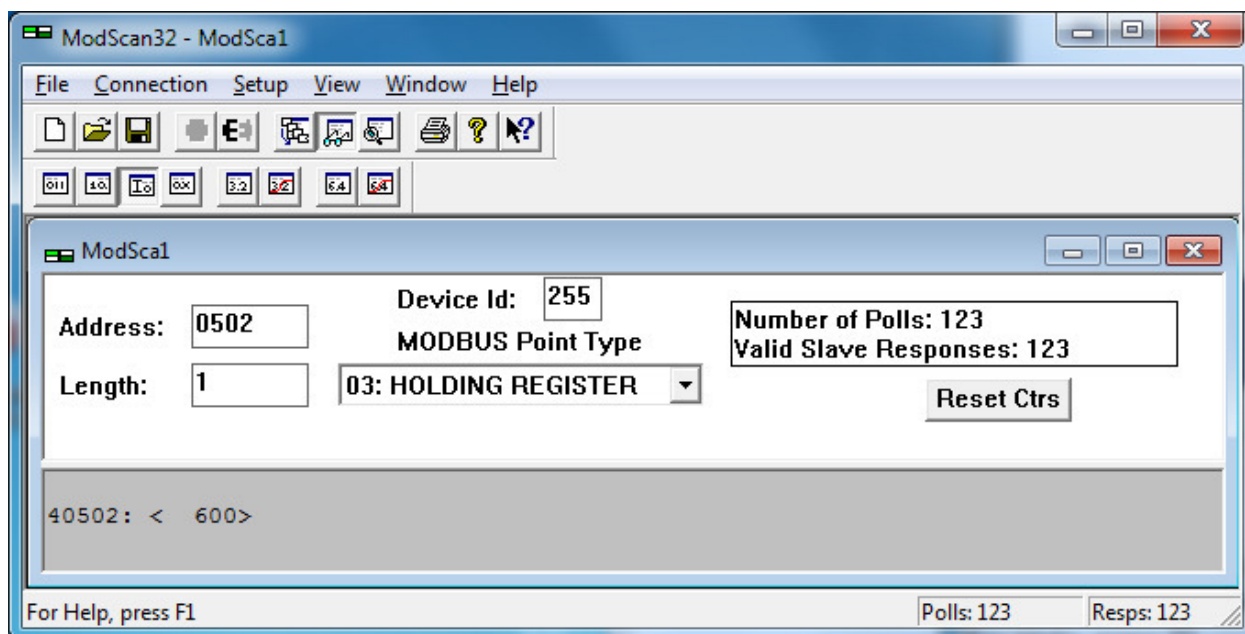
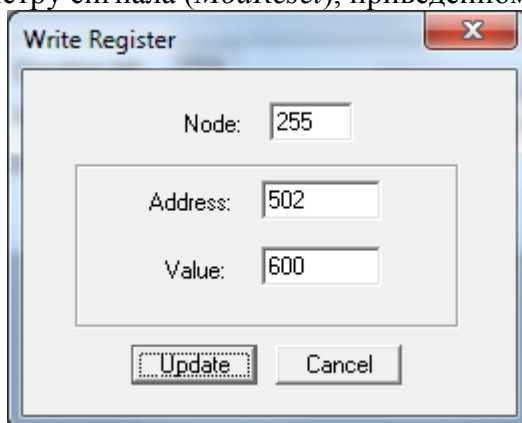


Рисунок 30 – Значение изменяемого параметра

5 Для вступления в силу внесенных изменений значения параметра выполнить сброс модуля УВВ согласно регистру сигнала (*ModReset*), приведенному в таблице 23.

Рисунок 31 – Диалоговое окно "Write Register".  
Запись нового значения выбранного параметра

**Руководство по эксплуатации**

В таблицах 19 и 20 приведен перечень выходных и входных сигналов, соответственно.

**Таблица 19 – Перечень выходных сигналов**

Наименование	Тип	Доступ	Адрес HR*	Код функции	Описание
	Значение				
DigOut1	Uint	rw	1000	3,6,16	Значение выхода с открытым коллектором канала 1
	0				
...	...		...	...	...
DigOut4	Uint	rw	1003	3,6,16	Значение выхода с открытым коллектором 4 канала
	0				
RelayOut1	Uint	rw	1004	3,6,16	Значение выхода релейного канала 1
	0				
...	...		...	...	...
RelayOut4	Uint	rw	1007	3,6,16	Значение выхода релейного 4 канала
	0				
PWMOut1	Real	rw	1008	3,6,16	Значение скважности выхода ШИМ 1 канал
	0				
...	...		...	...	...
PWMOut4	Real	rw	1014	3,6,16	Значение скважности выхода ШИМ 4 канал
	0				

Примечание – \* При использовании программы *ModScan32* в поле *Address* пользователю необходимо увеличить значение адреса регистра на "1"

**Таблица 20 – Перечень входных сигналов**

Наименование	Тип	Доступ	Адрес IR**	Код функции	Описание
	Значение				
Status	Uint	r	2000	4	Статус работы модуля (0 – резерв)
	*				
DiagOut	Uint	r	2001	4	Диагностика выходных сигналов
	*				
DigIn1_1	Uint	r	2002	4	Значение входа 1 группы канала 1
	*				
...	...		...	...	...
DigIn1_10	Uint	r	2011	4	Значение входа 1 группы канала 10
	*				
DigIn2_1	Uint	r	2012	4	Значение входа 2 группы канала 1
	*				
...	...		...	...	...
DigIn2_10	Uint	r	2021	4	Значение входа 2 группы канала 10
	*				
AI1_Value	Real	r	2022	4	Значение аналогового входа 1 канала
	*				
AI1_Diag	Uint	r	2024	4	Диагностика аналогового входа 1 канала
	*				
AI2_Value	Real	r	2025	4	Значение аналогового входа 2 канала
	*				
AI2_Diag	Uint	r	2027	4	Диагностика аналогового входа 2 канала
	*				
...	...		...	...	...
AI6_Value	Real	r	2037	4	Значение аналогового входа 6 канала
	*				

Таблица 20 – Перечень входных сигналов

Наименование	Тип	Доступ	Адрес IR**	Код функции	Описание
	Значение				
AI6_Diag	Uint	r	2039	4	Диагностика аналогового входа 6 канала
<p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Если сигнал <i>ModeParam</i> не равен 0, модуль не производит формирование входных/выходных сигналов; на запрос данных (с адреса "2000", "1000") будет формироваться ответ <i>exemption</i> – нет данных.</p> <p>2 * Значение по умолчанию отсутствует.</p> <p>3 ** При использовании программы <i>ModScan32</i> в поле <i>Address</i> пользователю необходимо увеличить значение адреса регистра на "1"</p>					

**П р и м е ч а н и е** – При запросе на неподдерживаемый код ПО модуля выдает исключение **ILLEGAL FUNCTION** (код 1). При запросе на неподдерживаемый адрес ПО модуля выдает исключение **ILLEGAL DATA ADDRESS** (код 2). При записи некорректного значения ПО модуля выдает исключение **ILLEGAL DATA VALUE** (код 3).

Сигналы *AI1\_Diag...AI6\_Diag* определяются таблицей 21.

Таблица 21 – Значения сигналов *AI1\_Diag...AI6\_Diag*

Наименование	Тип	Доступ	Описание
	Значение		
Channel_off	Bit	r	Канал отключен
	0		
Out_of_range	Bit	r	Выход значения за диапазон измерения
	0		
Err_SPI	Bit	r	Ошибка SPI при работе с ADC
	0		
Reserv4	Bit	h	Резерв
	0		
CalibrationCRC	Bit	r	0 – Норма (канал калиброван или калибровка не требуется); 1 – Ошибка калибровки (CRC разрушена)
	0		
CalibrationResult	Bit	r	0 – Канал калиброван; 1 – Канал не калиброван (используются коэффициенты по умолчанию). Устанавливается при установке бита CalibrationCRC
	0		
Signal_not_updated	Bit	r	Сигнал не обновлялся
	1		
Reserv9	Bit	h	Резерв
	0		
...	...		...
Reserv16	Bit	h	Резерв
	0		

В таблице 22 приведены сетевые параметры модуля УВВ.

Таблица 22 – Сетевые параметры модуля УВВ

Наименование	Тип	Доступ	Адрес HR**	Код функции	Описание
	Значение				
IP_Addr	Array	rw	100	3,6,16	IP-адрес Формат представления IP-адреса в регистрах Modbus (находится в двух регистрах): A.B.C.D, где A – старший октет IP-адреса, D – младший октет IP-адреса
	10.32.0.1				
Mask	Array	rw	102	3,6,16	Маска подсети Формат представления маски подсети в регистрах Modbus (находится в двух регистрах): A.B.C.D, где A – старший октет IP-адреса, D – младший октет IP-адреса
	255.255.255.0				
Gateway	Array	rw	104	3,6,16	Шлюз для удаленной работы Формат представления шлюза в регистрах Modbus (находится в двух регистрах): A.B.C.D, где A – старший октет IP-адреса, D – младший октет IP-адреса
	10.32.0.1				
MAC_Addr	Array	rw	106	3,6,16	MAC-адрес Формат представления MAC-адреса в регистрах Modbus (находится в трех регистрах): A:B:C:D:E:F, где A – старший октет MAC-адреса, F – младший октет MAC-адреса
	0:28:228:255:0:0				
<p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Для установки указанных параметров IP_Addr, Mask, Gateway необходимо воспользоваться программой <b>setip.exe</b>. При отсутствии параметра MAC_Addr модуль не будет работать! Необходимо обратиться в службу технической поддержки.</p> <p>2 ** При использовании программы <i>ModScan32</i> в поле <i>Address</i> пользователю необходимо увеличить значение адреса регистра на "1"</p>					

В таблице 23 приведены регистры команд.

Таблица 23 – Регистры команд

Наименование	Тип	Доступ	Адрес HR**	Код функции	Описание
	Значение				
ModReset	Uint	rw	300	6, 16	Сброс модуля: 1 – сброс модуля
	0				
ApplyParam	Uint	rw	301	6, 16	Сохранение и применение параметров: 1 – сохранить параметры и применить; 2 – сохранить заводские* параметры и применить; 3 – удалить параметры (по старту будет взведен бит <i>ModeParam</i> )
	0				
ApplyNetParam	Uint	rw	302	6, 16	Сохранение и применение сетевых параметров: 0xAA – сохранить сетевые параметры и применить; 0xBB – сохранить заводские* сетевые параметры и применить
	0				
<p><b>П р и м е ч а н и я</b>  1 * Значения по умолчанию (приведены в таблице 17).  2 ** При использовании программы <i>ModScan32</i> в поле <i>Address</i> пользователю необходимо увеличить значение адреса регистра на "1"</p>					

В таблице 24 приведена системная информация, содержащаяся в модуле УВВ.

Таблица 24 – Системная информация, содержащаяся в модуле УВВ

Наименование	Тип	Доступ	Адрес IR*	Код функции	Описание
	Значение				
ModName	String	r	0	4	Имя модуля (8 регистров)
	Elsyma_da01				
SoftName	String	r	8	4	Имя ПО модуля (8 регистров)
	di20a6o8				
Version	String	r	16	4	Версия ПО модуля (8 регистров)
	Elsyma_da01				
idsoft	UInt	r	24	4	Программный идентификатор ПО
	0				
idhard	UInt	r	25	4	Аппаратный идентификатор модуля
	0				
<p><b>П р и м е ч а н и е</b> – * При использовании программы <i>ModScan32</i> в поле <i>Address</i> пользователю необходимо увеличить значение адреса регистра на "1"</p>					

В таблице 25 приведена аппаратная информация модуля УВВ.

Таблица 25 – Аппаратная информация модуля УВВ

Наименование	Тип	Доступ	Адрес IR**	Код функции	Описание
	Значение				
DipSwitch1	Bit	r	200	4	См. описание в 2.3.4
	*				
DipSwitch2	Bit	r			
	*				
DipSwitch3	Bit	r			
	*				
DipSwitch4	Bit	r			
	*				
StateWDT	Bit	r			Состояние перемычки WDT
	*				
ModeParam <sup>1)</sup>	Bit	h	Режим конфигурирования		
	0		0 – конфигурирован пользователем, 1 – конфигурирован по умолчанию по причине невалидных параметров <sup>2)</sup>		
CalibrationCRC	Bit	r	=0 – Норма (канал калиброван или калибровка не требуется)		
	0		=1 – Ошибка калибровки (CRC разрушена)		
CalibrationResult	Bit	r	=0 – Канал калиброван		
	0		=1 – Канал не калиброван (используются коэффициенты по умолчанию). Устанавливается при установке бита <i>CalibrationCRC</i>		
Reserv9	Bit	h	Резерв		
	0				
...	...		...		
Reserv16	Bit	h	Резерв		
	0				

**П р и м е ч а н и я**

1 Не заданы параметры модуля, указанные в таблице 15. Модуль не производит формирование входных/выходных сигналов; на запрос данных (с адреса "2000", "1000") будет формироваться ответ *exemption* – нет данных. В данном случае нужно установить необходимые параметры и применить их (записать в регистр *ApplyParam* нужное значение).

2 При повторном возникновении невалидных параметров (*ModeParam*) модуль необходимо отправить в ремонт.

3 \* Значение соответствует текущему положению переключателя "SW".

4 \*\* При использовании программы *ModScan32* в поле *Address* пользователю необходимо увеличить значение адреса регистра на "1"

### 3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки модуля УВВ приведен в таблице 26.

Таблица 26 – Комплект поставки

Наименование	Количество
1 Модуль удаленного ввода-вывода Элсима-DA01 ТУ 4210-090-28829549-2016	1 шт.
2 Модуль удаленного ввода-вывода Элсима-DA01. Паспорт	1 экз.
3 Модуль удаленного ввода-вывода Элсима-DA01. Гарантийный талон	1 экз.
4 Упаковка	1 компл.
<p><b>П р и м е ч а н и я</b></p> <p>1 Руководство по эксплуатации, методика поверки (для исполнения модуля, использующегося как средство измерений), краткое руководство пользователя, сервисная программа по установке сетевых параметров <i>setip.exe</i>, руководство по применению на сервисную программу и копии разрешительных документов размещены в электронном виде на сайте производителя <a href="http://www.elsesy.ru">www.elsesy.ru</a>.</p> <p>2 По согласованию с заказчиком комплект поставки может изменяться.</p>	

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 4.1 Тара и упаковка

Модуль УВВ упакован в отдельную индивидуальную тару в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78.

Транспортная тара обеспечивает сохранность модуля УВВ при выполнении погрузочно-разгрузочных работ, транспортировании в закрытых транспортных средствах, необходимую защиту от воздействия внешних факторов, а также при хранении у поставщика и потребителя в складских условиях в пределах гарантийного срока хранения.

При поставке в смонтированном виде в составе других устройств (щитов, стоек) способ упаковки модуля УВВ определяется условиями поставки устройств (щитов, стоек).

### 4.2 Транспортирование и хранение

Транспортирование упакованных модулей УВВ может осуществляться всеми видами транспорта в закрытых транспортных средствах: крытых автомашинах, крытых вагонах, самолетом, водным транспортом при размещении в трюмах судов.

Не допускается транспортирование модулей УВВ в негерметизированных и неотапливаемых отсеках самолетов и морским транспортом без специальных упаковочных средств.

На модули УВВ в транспортной таре допускается воздействие следующих климатических и механических факторов:

- температура окружающего воздуха – от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха – от 5 до 100 % без конденсации;
- синусоидальная вибрация по группе F3 ГОСТ Р 52931-2008;
- свободное падение с высоты согласно ГОСТ Р 52931-2008.

Упакованные модули УВВ должны быть закреплены в транспортных средствах и защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

Размещение и крепление в транспортном средстве должно обеспечить устойчивое положение модулей УВВ, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортного средства. Допускается транспортирование с использованием контейнеров.

При соблюдении условий механических воздействий, соответствующих рабочим, модуль УВВ может транспортироваться в составе законченных систем управления (например, стоек или шкафов).

Условия хранения модулей УВВ в упаковке предприятия-изготовителя у поставщика и потребителя должны соответствовать категории 2 (С) по ГОСТ 15150-69.

### 4.3 Поверка (Калибровка)

По требованию заказчика возможно проведение поверки (или калибровки) модуля УВВ. Результаты поверки (калибровки) заносятся в паспорт на модуль УВВ.

Порядок проведения поверки (калибровки) модуля УВВ приведен в документе "Контроллеры программируемые логические и модули удаленного ввода-вывода серии Элсима. Методика поверки".

Межповерочный интервал (периодичность калибровки) – 2 года.



#### **4.4 Техническое обслуживание**

Техническое обслуживание модуля УВВ проводится не реже одного раза в год и состоит в проверке крепления модуля, надежности присоединения кабелей к модулю, а также сухой очистке от пыли и грязи поверхности модуля.

#### **4.5 Текущий ремонт**

Ремонт модулей УВВ должен осуществляться предприятием-изготовителем или специализированным предприятием, имеющим соответствующее оборудование и подготовленный персонал.

Для передачи модуля УВВ в ремонт потребитель должен выслать по адресу предприятия-изготовителя отказавший модуль в заводской упаковке с паспортом и с указанием характера отказа и обстоятельств его возникновения.

По истечении гарантийного срока ремонт проводится за счет потребителя.

## **5 Решение проблем**

В случае возникновения проблем при работе с модулем УВВ, обратиться к документации. Если проблему не удастся решить самостоятельно, необходимо обратиться к поставщику модуля (см. контактную информацию на предпоследней странице настоящего руководства по эксплуатации).

## **Список литературы**

1 "Сервисная программа по установке сетевых параметров в модули удаленного ввода-вывода. Руководство по применению".

2 "Контроллер программируемый логический Элсима. Руководство по эксплуатации".

## Приложение А (справочное)

### Схемы подключения сигналов модуля УВВ

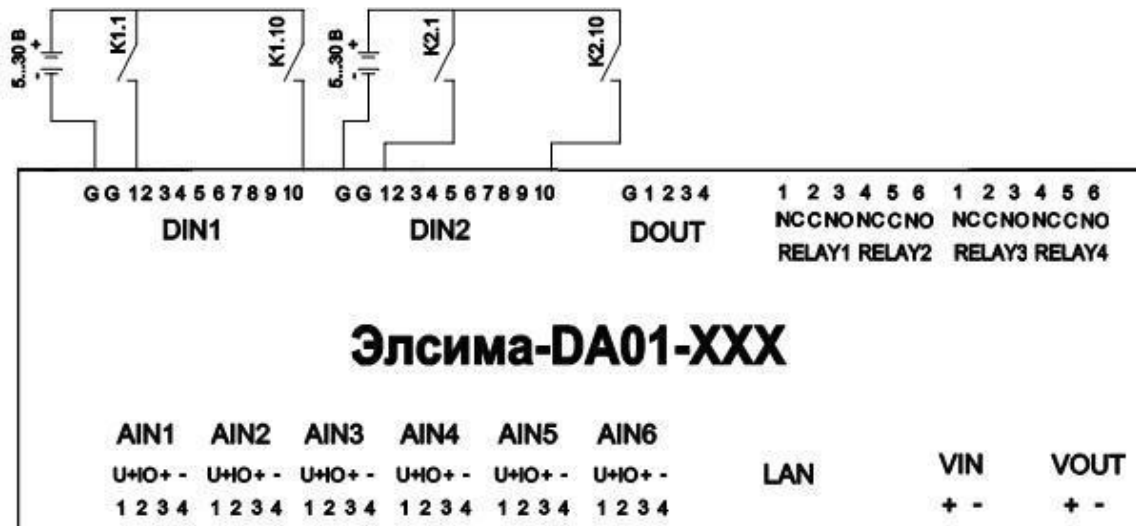


Рисунок А.1 – Схема подключения сигналов дискретного ввода

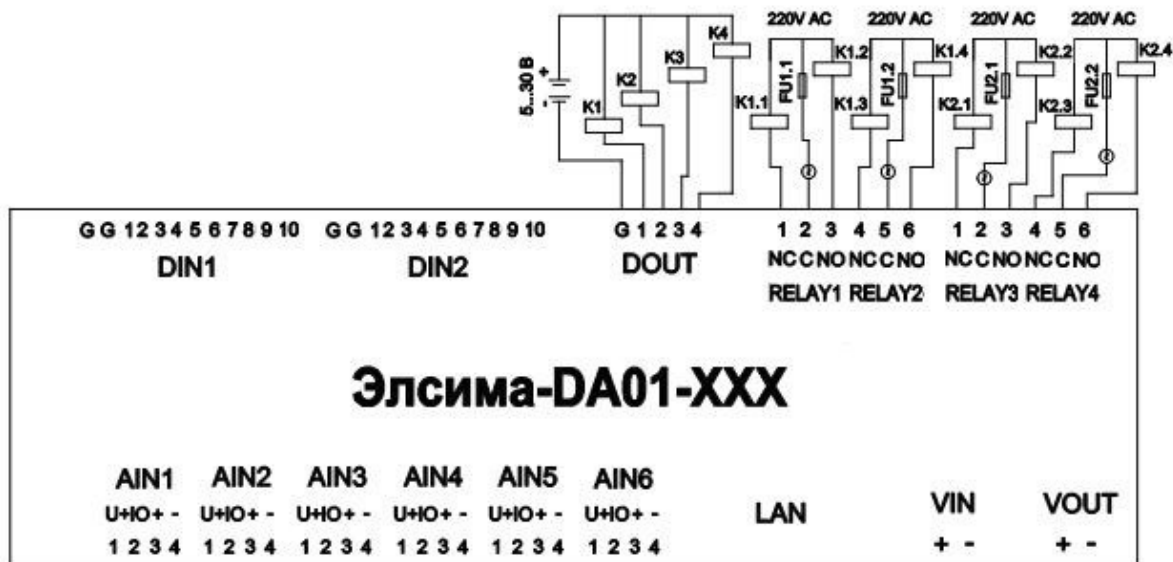


Рисунок А.2 – Схема подключения сигналов дискретного вывода

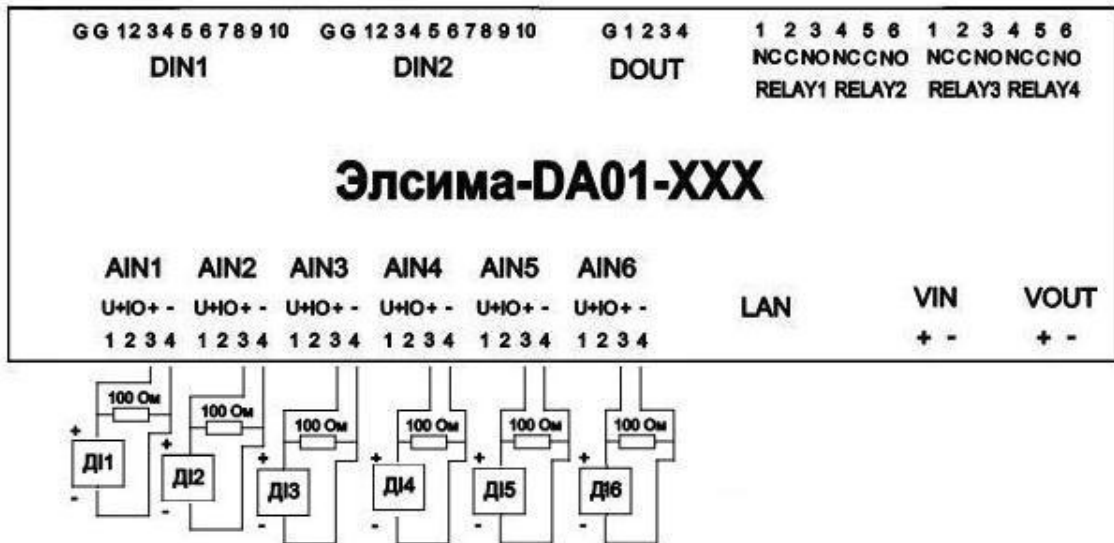


Рисунок А.3 – Схема подключения датчиков тока

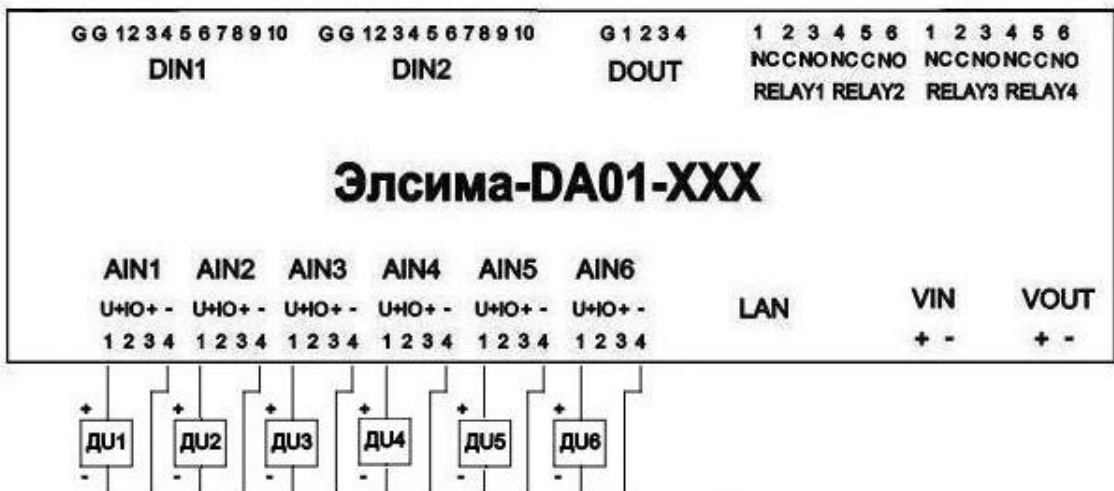


Рисунок А.4 – Схема подключения датчиков напряжения

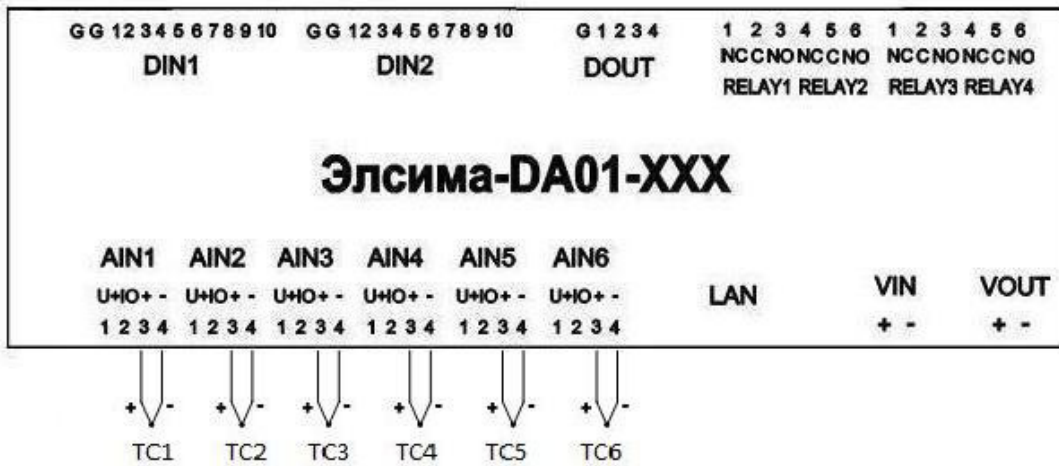


Рисунок А.5 – Схема подключения датчиков термопар

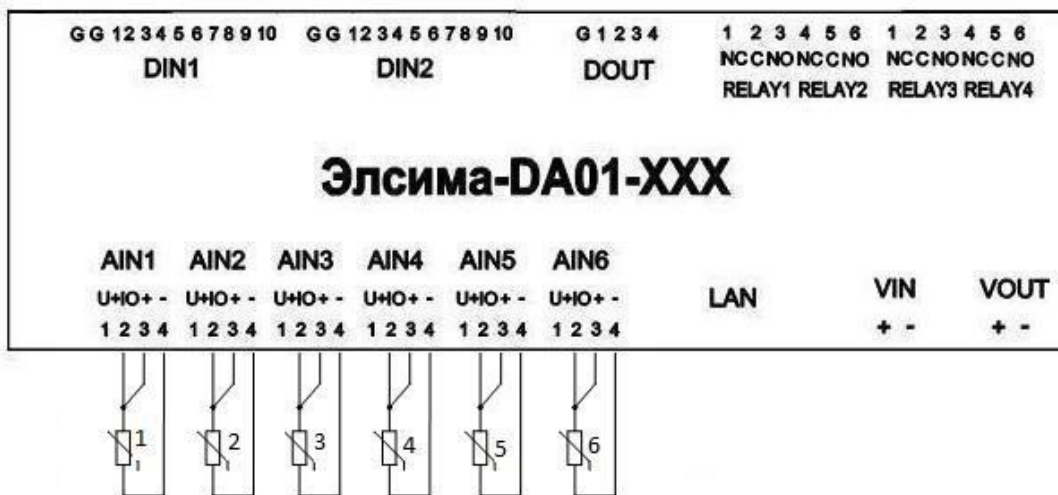


Рисунок А.6 – Схема подключения датчиков термосопротивлений

## **Контактная информация**

По всем вопросам, связанным с эксплуатацией модуля УВВ, обращаться в сервисный центр АО "ЭлеСи":

тел.: +7 (3822) 49-94-94 (часовой пояс +4 МСК).

E-mail: [service@elesy.ru](mailto:service@elesy.ru)

Сервисный центр находится в г. Томске.

При обращении просим сообщать следующие данные:

- полное наименование изделия (указано на изделии или в паспорте);
- проект *CoDeSys*, в котором возникает проблема;
- версия установленного на компьютере пакета *EleSy ELSYMA TSP (Target Support Package)*;
- подробное описание проблемы (попытайтесь наиболее полно пояснить суть проблемы и обстоятельства или условия, которые привели к ней).





