Модуль удаленного ввода-вывода Элсима-DA01

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Страниц 55

2021

Литера

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

© АО "ЭлеСи" 2021

СОДЕРЖАНИЕ

СПИСОК ТЕРМИНОВ И СОКРАЩЕНИЙ **4**

ИНФОРМАЦИЯ О ДОКУМЕНТЕ **5**

1 ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ УВВ **7**

1.1 Назначение и условное наименование модуля 7
1.2 Технические характеристики 7
1.3 Параметры электромагнитной совместимости 10

2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МОДУЛЯ УВВ **11**

2.1 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 *13*
2.2.4 Подключение соединителей дискретных входов *14*
2.2.5 Подключение соединителей дискретных выходов *15*
2.2.6 Подключение к порту LAN *15*
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 *17*
2.3.4 Настройка адреса модуля УВВ *19*
2.4 Выбор режима работы модуля УВВ 20
2.5 Индикация 21
2.6 Конфигурирование модуля УВВ 22
2.6.1 Настройка сетевых параметров модуля УВВ *22*
2.6.2 Добавление модуля УВВ в дерево конфигурации *22*
2.6.3 Настройка параметров модуля УВВ *23*
2.6.4 Информационные параметры модуля УВВ *27*
2.6.5 Структура представления сигналов модуля УВВ *29*
2.6.6 Сигналы диагностики, дополнительные сигналы *30*
2.6.7 Сигналы аналогового ввода *30*
2.6.8 Сигналы дискретного ввода *32*
2.6.9 Сигналы дискретного вывода *33*
2.6.10 Режим ШИМ для дискретного выхода *34*
2.7 Поддержка протокола *Modbus TCP* 34

3 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ **45**

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ **46**

4.1 Техническое обслуживание 46
4.2 Текущий ремонт 46

5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА **47**

6 УТИЛИЗАЦИЯ **48**

7 МАРКИРОВКА МОДУЛЯ **49**

8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА **50**

9 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА **51**

ПРИЛОЖЕНИЕ А *(СПРАВОЧНОЕ)* СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ СИГНАЛОВ МОДУЛЯ УВВ **52**

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);
r (атрибут сигнала или параметра)	–	Read. Только для чтения;
rw (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.

Для более полного понимания принципов работы модуля необходимо ознакомиться со следующими документами:

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

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

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

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 индустриальных 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.

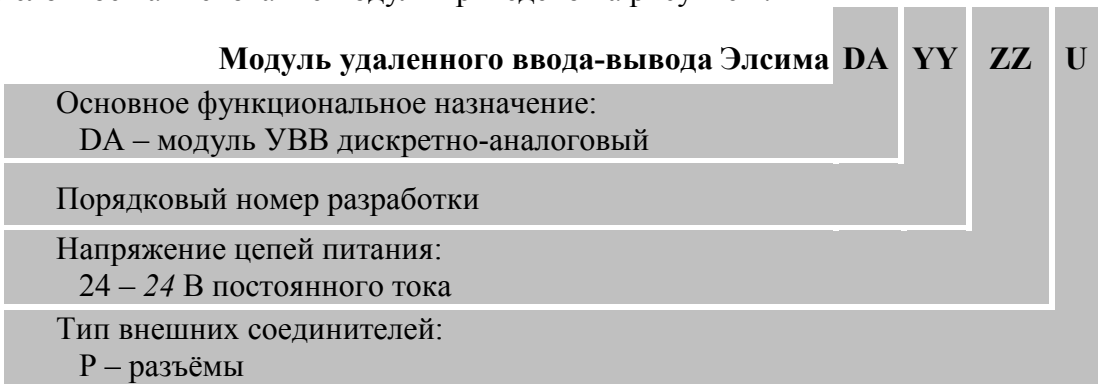


Рисунок 1 – Условное наименование модуля УВВ

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 разъемными соединителями.

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
Аппаратный WatchDog-таймер	
Возможность аппаратного отключения WatchDog-таймера	есть
Интерфейсы модуля	
Количество разъемов для подключения *Ethernet* 10/100 Mbit	*1* шт.
Гальваническая развязка, не менее	*1000* В переменного тока частотой (*49–51*) Гц
Аналоговые входы модуля	
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: • ток; • напряжение; • термопары типа: □ ТХА (K); □ ТХК (L);	 *0*/*4-20* мА *0-10* В от минус *250* до плюс *900* °С от *0* до плюс *800* °С

Таблица 1 – Технические характеристики модуля УВВ

Наименование параметра	Значение
□ ТХКн (E); □ ТПП10 (S); □ ТНН (N); □ ТПР (B); □ ТЖК (J); □ ТВР (A-1); □ ТПП13 (R). • термосопротивления в режиме трехпроводного подключения типа: □ ТСМ (50М, 100М, 500М); □ ТСП (50П, 100П, 500П, 1000П, Pt50, Pt100); □ ТСН (100Н, 500Н, 1000Н)	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 от минус *50* до плюс *150* °С от минус *50* до плюс *500* °С от минус *50* до плюс *150* °С
Пределы основной приведенной погрешности измерения аналоговыми входами, не более: • в режиме измерения напряжения; • в режиме измерения тока; • в режиме измерения термосопротивления	 *±0,25* % *±0,2* % *±0,5* %
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений термопреобразователями напряжения в рабочих условиях, не более	См. таблицу 2
Дискретные входы	
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
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
Дискретные выходы	
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:	*2,0* А

Таблица 1 – Технические характеристики модуля УВВ

Наименование параметра	Значение
– при коммутируемом напряжении до 30 В постоянного тока – при коммутируемом напряжении до 125 В переменного тока	*0,5* А
Цепи питания	
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

Характеристика термопреобразователя	Диапазон преобразования	Δ, °С
ТХА (K) -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
ТХКн (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

1.3 Параметры электромагнитной совместимости

По устойчивости к воздействию электромагнитных помех изделие соответствует ГОСТ CISPR 24, ГОСТ 30804.6.2 и удовлетворяет критериям качества функционирования согласно ГОСТ 30804.6.2 по следующим типам воздействий:

а) уровень электростатического разряда в соответствии с ГОСТ 30804.4.2, степень жесткости 3;

б) радиочастотное электромагнитное поле в соответствии с ГОСТ 30804.4.3, степень жесткости 2;

в) наносекундные импульсные помехи по цепи электропитания в соответствии с ГОСТ 30804.4.4, степень жесткости 3;

г) микросекундные импульсные помехи большой энергии по цепям электропитания в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5 степень жесткости согласно таблицы А.1 для класса электромагнитной обстановки 2;

д) динамические изменения напряжения сети электропитания в соответствии ГОСТ 30804.4.11, класс электромагнитной обстановки 3;

е) колебаниям напряжения питания ГОСТ Р 51317.4.14, класс электромагнитной обстановки 3.

Изделие удовлетворяет нормам индустриальных радиопомех класса Б по ГОСТ 30428, ГОСТ 30805.22, ГОСТ 30804.6.3.

2 УСТРОЙСТВО И РАБОТА МОДУЛЯ УВВ

2.1 Конструкция модуля УВВ

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

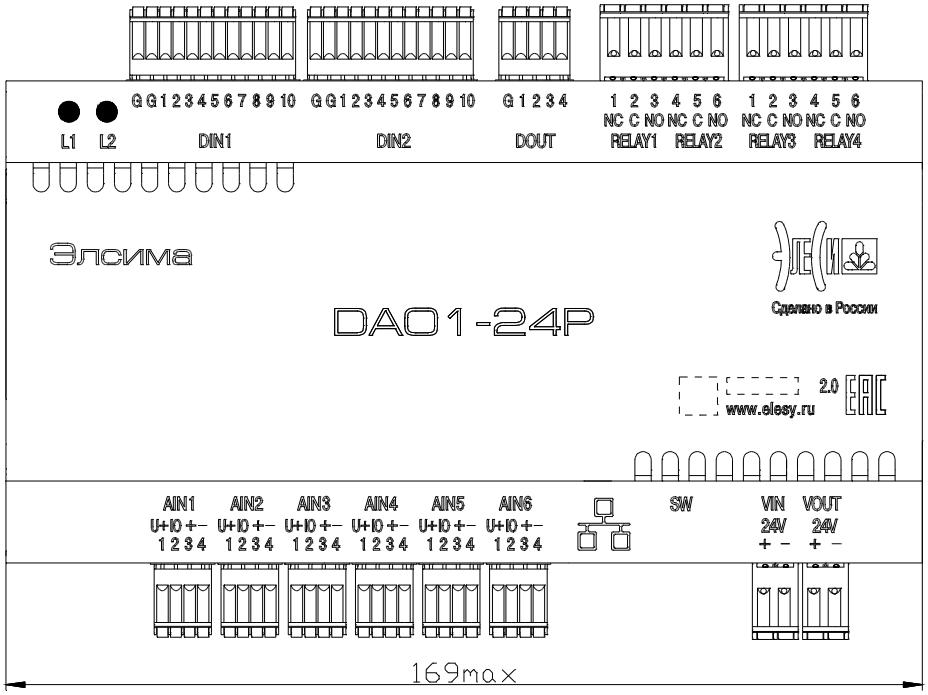


Рисунок 2 – Модуль УВВ. Габаритный чертеж. Вид спереди

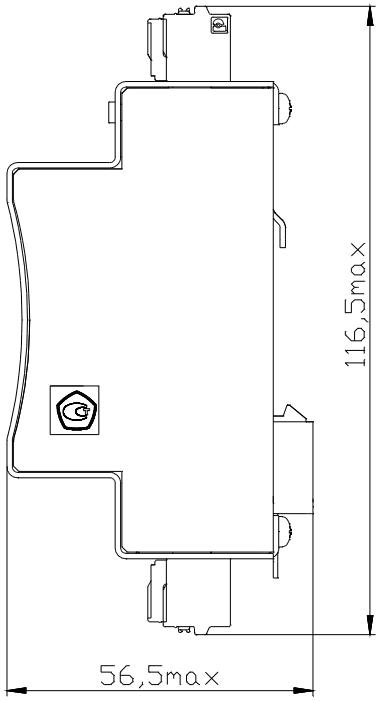


Рисунок 3 – Модуль УВВ. Габаритный чертеж. Вид сбоку

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***;

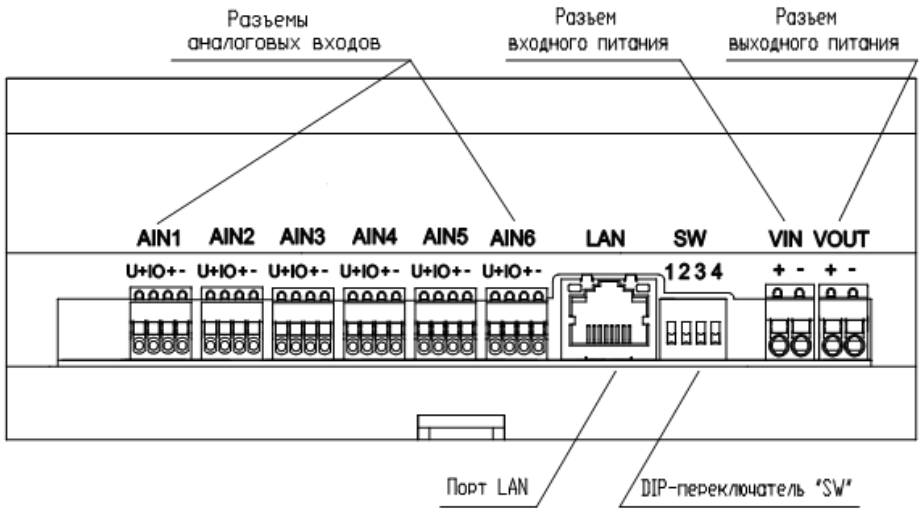


Рисунок 4 – Верхняя сторона модуля УВВ (маркировка разъемов и контактов показана условно)

- " " – 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.

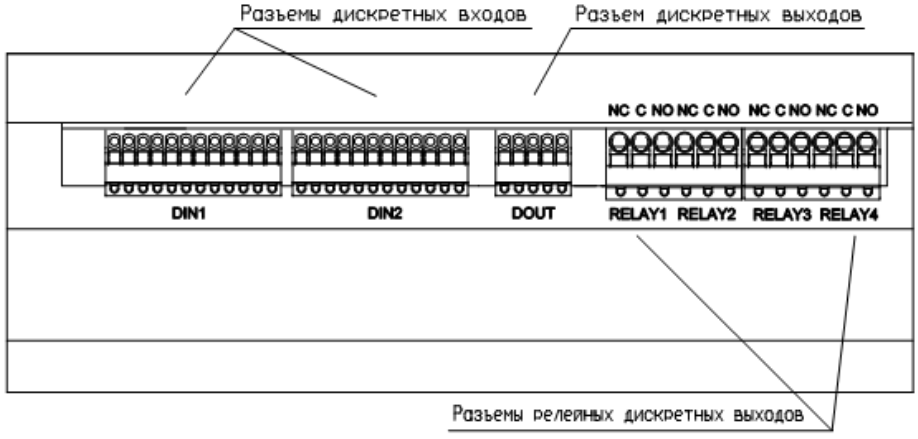


Рисунок 5 – Нижняя сторона модуля УВВ (маркировка разъемов и контактов показана условно)

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^2 (для разъемов "**VIN**", "**VOUT**", "**RELAY**" – от *0,5* до *1,5* мм^2).

Для подключения проводников к ответной части разъема следует:

1 Проверить, что все подключаемые к модулю УВВ цепи обесточены.

2 Подсоединить проводник к ответной части разъема:

а) зачистить проводник от изоляции на длину 5–6 мм. Для надежного подключения проводник рекомендуется обжать наконечником;

б) нажать отверткой на оранжевый пружинный контакт;

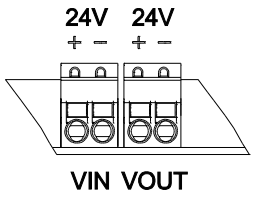
3 Вставить проводник в круглое отверстие колодки. Отпустить отверткой пружину и убрать отвертку. Проверить надежность закрепления провода.

4 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 разъеме**	**Цепь**
"VIN"	+	+24 В
	-	GND
"VOUT"	+	+24 В
	-	GND

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

П р и м е ч а н и е – 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.

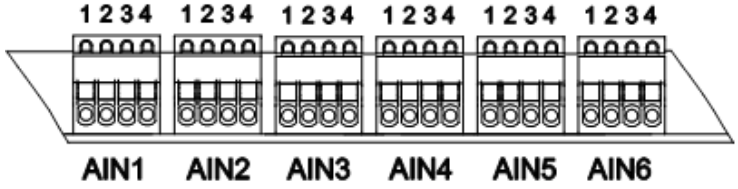


Рисунок 7 – Контакты разъемов "AIN1"–"AIN6"

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).

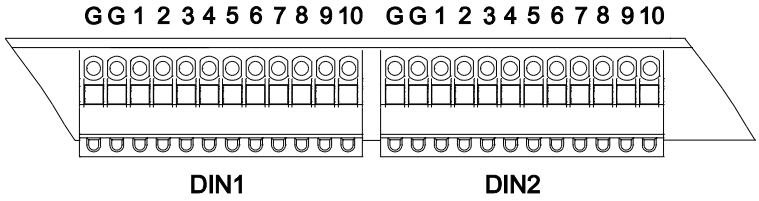


Рисунок 8 – Контакты разъемов "DIN1" и "DIN2"

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.

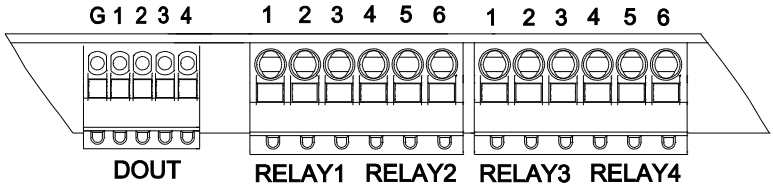


Рисунок 9 – Контакты разъемов "DOUT", "RELAY1"–"RELAY4"

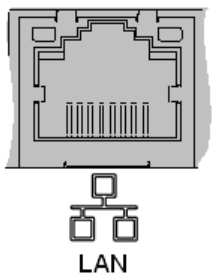
В таблице 5 приведен перечень контактов разъемов "**DOUT**", "**RELAY1**"–"**RELAY4**" и их обозначение на корпусе модуля УВВ.

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-М01 напрямую или через коммутатор. Назначение, порядок нумерации контактов соединителей порта *LAN* приведены на рисунке 10.



	Контакт	Разъем "LAN"
1	1	Transmit data +
2	2	Transmit data -
3	3	Receive data +
4	4	Not connected
5	5	Not connected
6	6	Receive data -
	7	Not connected
	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-М01:

- 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 общевещательных 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-М01 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".

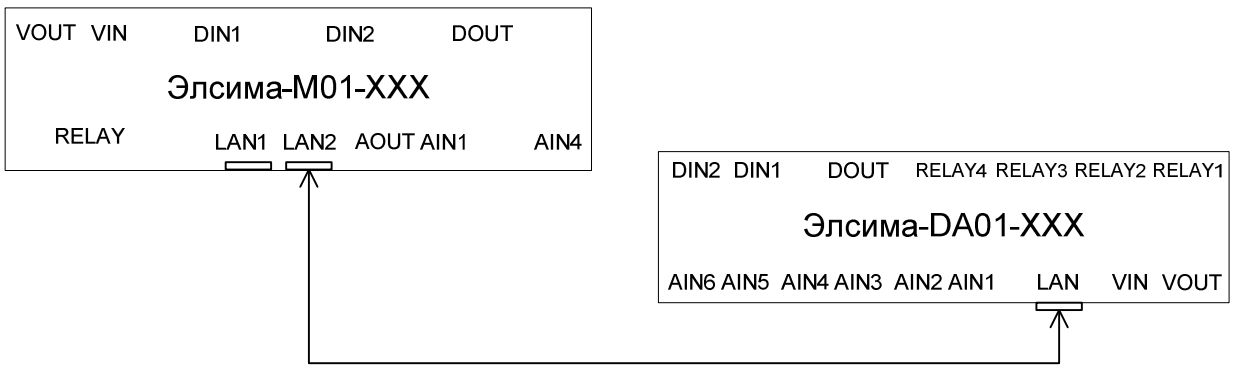


Рисунок 11 - Подключение модулей УВВ. Непосредственное подключение к контроллеру

Для подключения модуля УВВ к контроллеру Элсима-М01 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-М01 рекомендуется применять указанную на рисунке 12 схему подключения. В этом случае подключение модулей УВВ к контроллеру Элсима-М01 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".

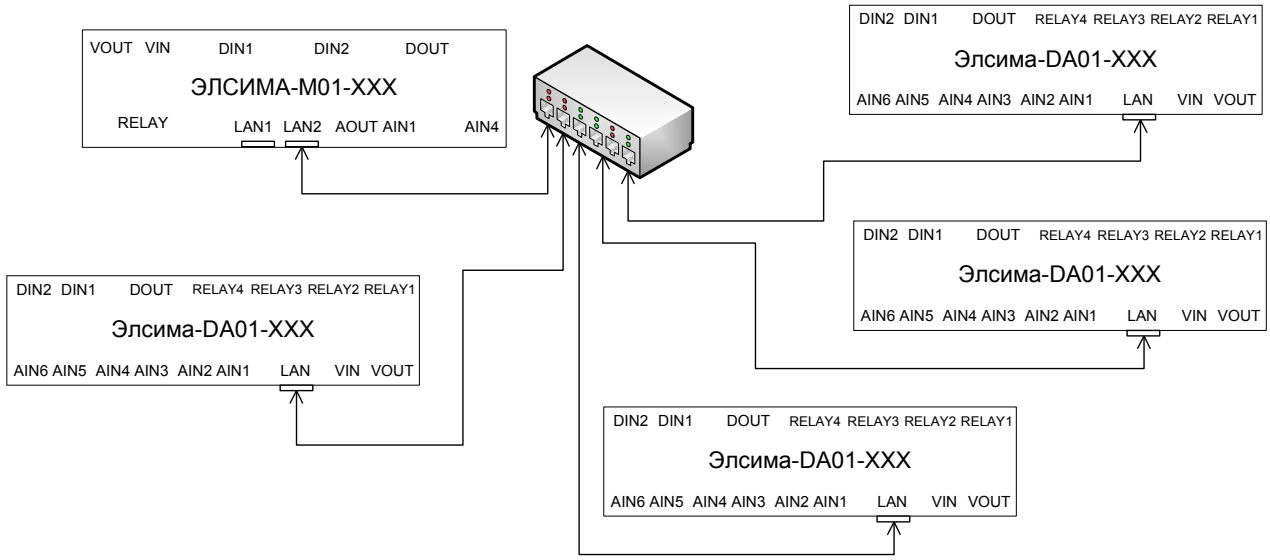


Рисунок 12 – Подключение модулей УВВ. Работа через выделенный коммутатор

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").

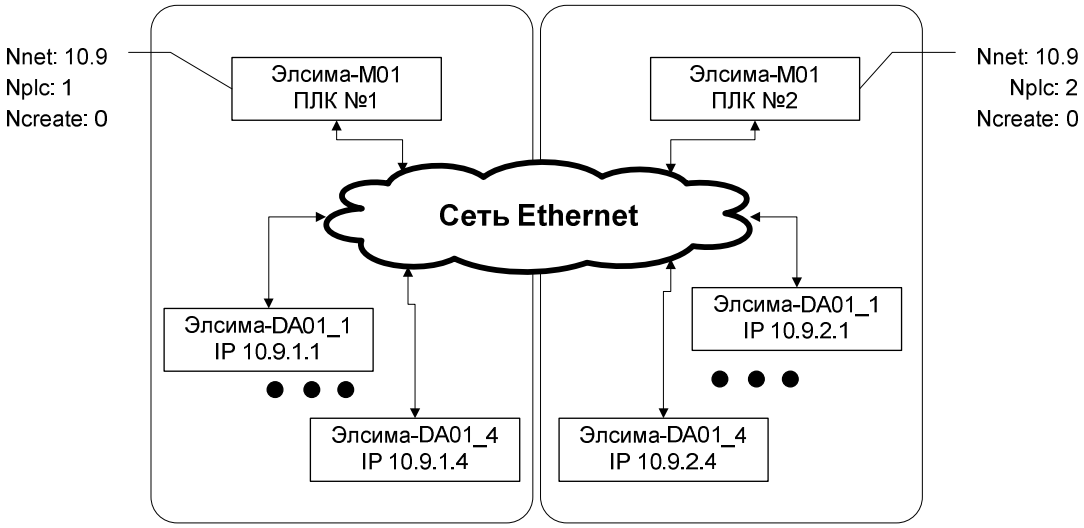


Рисунок 13 – Подключение модулей УВВ. Работа через общую сеть

Для подключения контроллера Элсима-M01 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):

$$\boldsymbol{A}.\boldsymbol{B}.\boldsymbol{Nплк}.\boldsymbol{Nкр}*16+\boldsymbol{Nпоз} \quad , \qquad (1)$$

где ***A***, ***B*** – подсеть, в которой используется контроллер Элсима-M01 (параметр ***Nnet***);

Nплк – номер контроллера Элсима-M01 (параметр ***Nplc***);

Nкр – номер крейта (параметр ***Ncreate***);

Nпоз – 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***). 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.

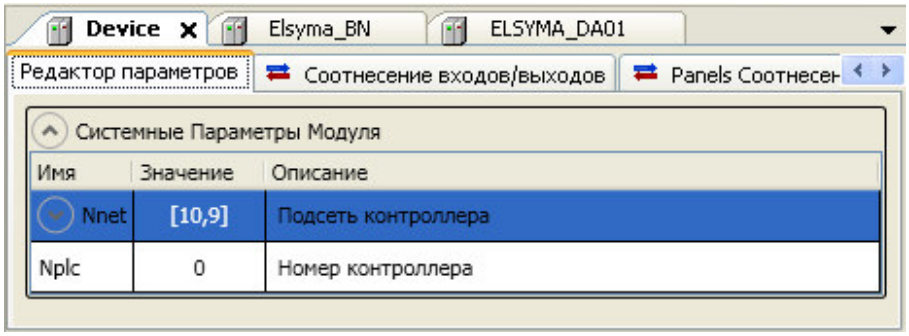


Рисунок 14 – Подключение модулей УВВ. Настройка параметров контроллера Элсима-M01

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

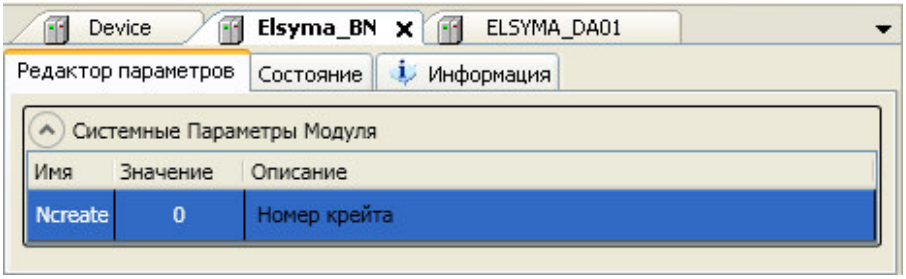


Рисунок 15 – Подключение модулей УВВ. Настройка параметров крейта

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.

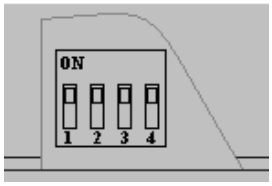


Рисунок 16 – Модуль УВВ. Переключатель "SW"

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

Таблица 6 – Модуль УВВ. Правила задания адреса модуля УВВ

DIP-переключатель "SW" Состояние переключателей				Num	Описание
1	2	3	4		
"OFF"	"OFF"	"OFF"	"OFF"		**Режим калибровки** (*пользователь не должен устанавливать данный режим!*)
"OFF"	"OFF"	"OFF"	"ON"	1	**Режим работы с поддержкой протокола Ethfifo**. Сетевые параметры определяются по формуле: IP=10.9.0.[**Num**] Mask=255.255.255.0 Gateway=10.9.0.1 MAC=Используется из предустановленной секции Flash
"OFF"	"OFF"	"ON"	"OFF"	2	
"OFF"	"OFF"	"ON"	"ON"	3	
"OFF"	"ON"	"OFF"	"OFF"	4	
"OFF"	"ON"	"OFF"	"ON"	5	
"OFF"	"ON"	"ON"	"OFF"	6	
"OFF"	"ON"	"ON"	"ON"		**Режим работы с поддержкой протокола Ethfifo**. Сетевые параметры (IP адрес, MAC адрес, Gateway, Mask) используются из предустановленной секции Flash
"ON"	"OFF"	"OFF"	"OFF"		**Сервисный режим работы** 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	**Режим работы с поддержкой протокола Modbus TCP**. Сетевые параметры определяются по формуле: IP=10.32.0.[**Num**] Mask=255.255.255.0 Gateway=10.32.0.1 MAC=Используется из предустановленной секции Flash
"ON"	"OFF"	"ON"	"OFF"	2	
"ON"	"OFF"	"ON"	"ON"	3	
"ON"	"ON"	"OFF"	"OFF"	4	
"ON"	"ON"	"OFF"	"ON"	5	
"ON"	"ON"	"ON"	"OFF"	6	
"ON"	"ON"	"ON"	"ON"		**Режим работы с поддержкой протокола Modbus TCP**. 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 Ethfifo		
"**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-М01
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.elesy.ru***).

2.6.2 Добавление модуля УВВ в дерево конфигурации

Подробное описание конфигурирования контроллера Элсима-М01 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-М01 (коннектор ***Device (ELSYMA)***). При создании конфигурации пользователь должен обязательно добавить виртуальный крейт ***Elsyma_BN (Elsyma_BN)***, контроллер Элсима-М01 и необходимый набор модулей УВВ. На рисунках 17 и 18 приведены примеры добавления модулей в дерево конфигурации.

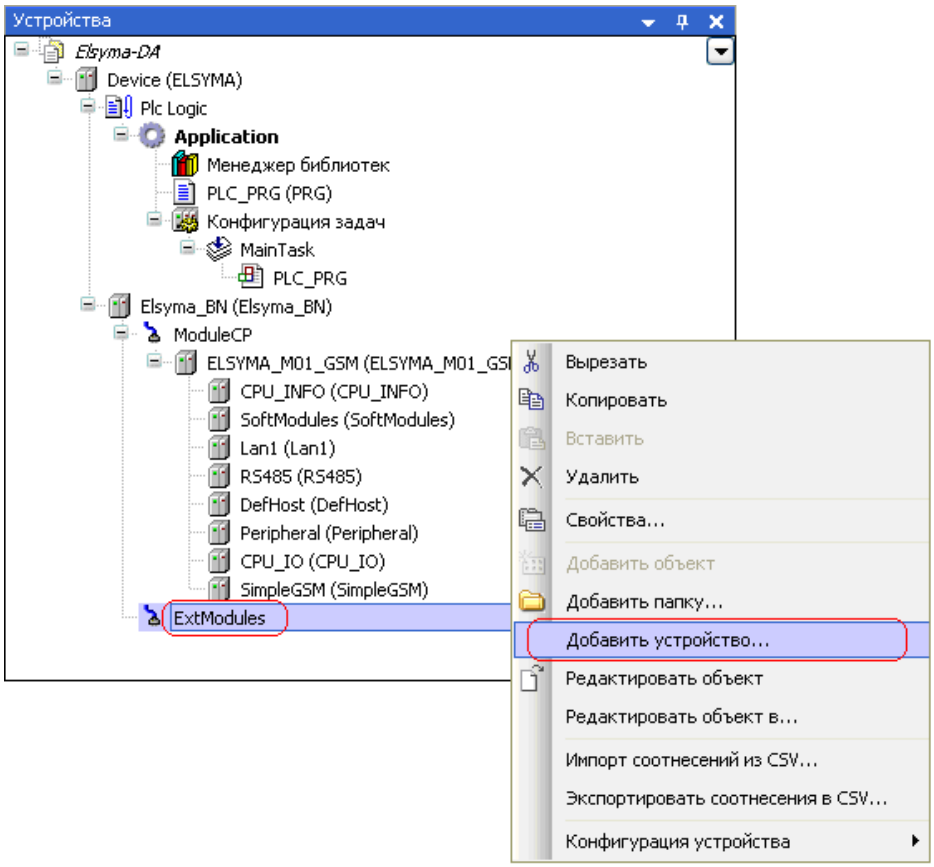


Рисунок 17 – Дерево устройств. Добавление модуля УВВ

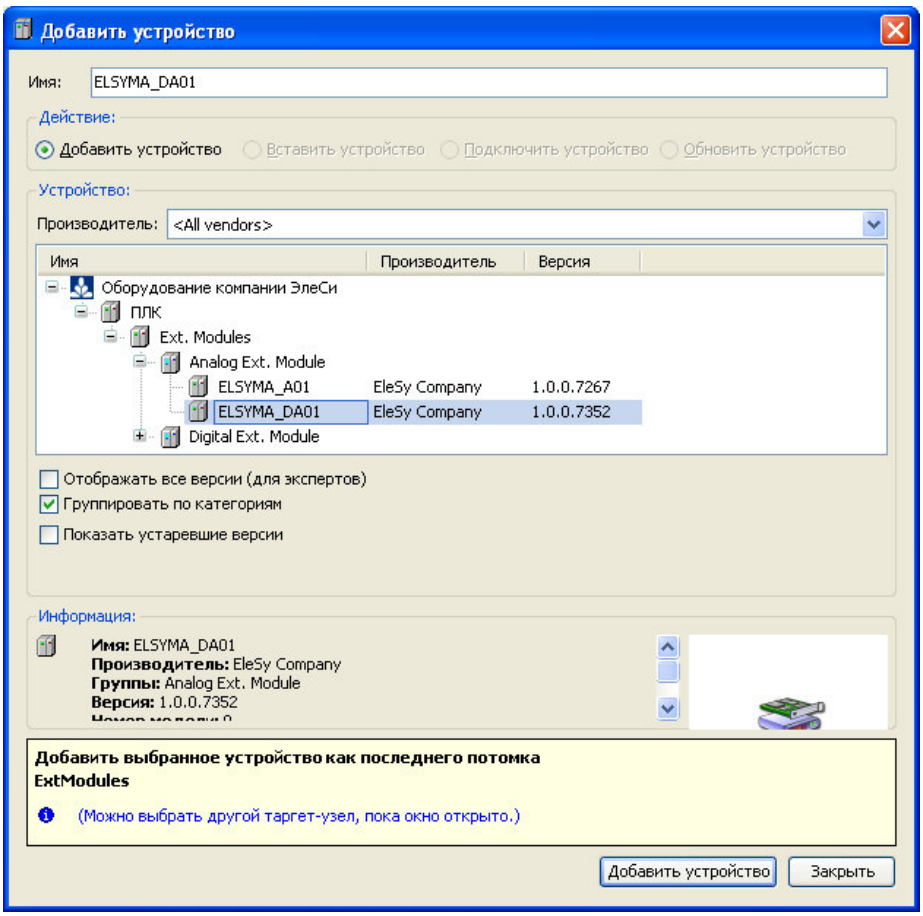


Рисунок 18 – Диалоговое окно "Добавить устройство". Добавление модуля УВВ

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".

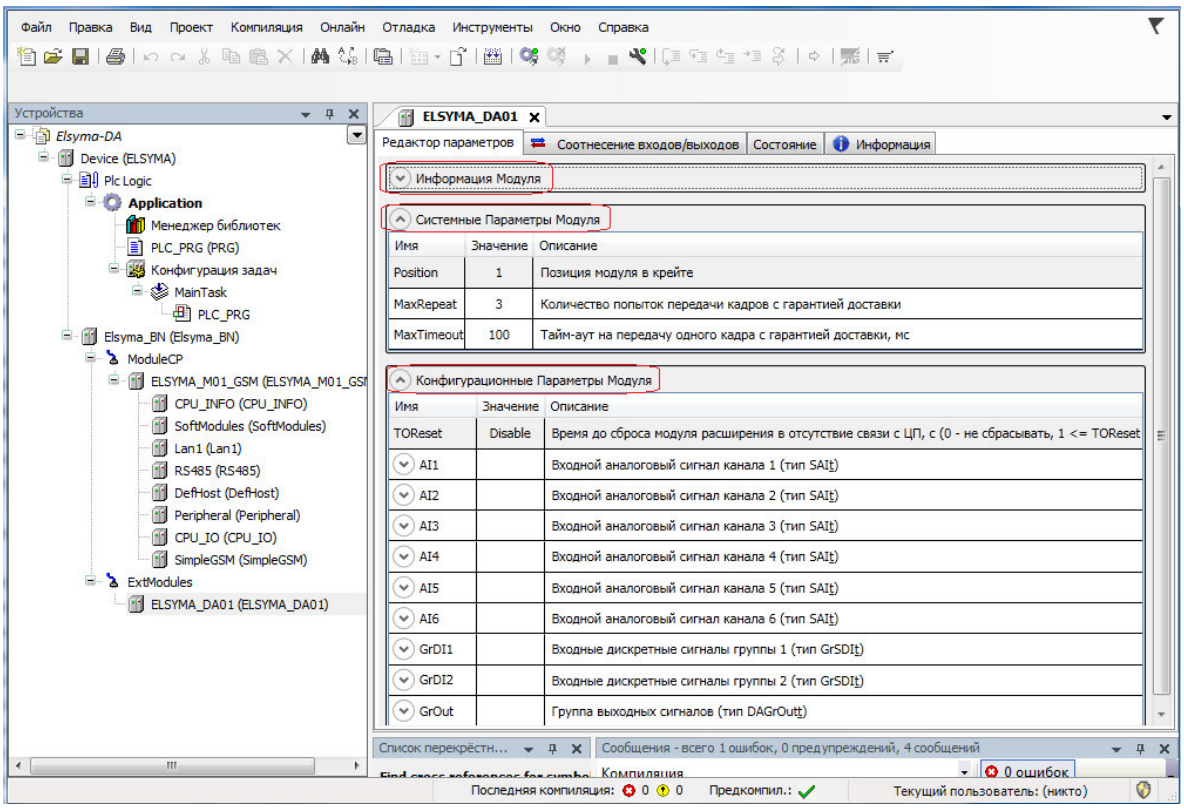


Рисунок 19 – Настройка модуля УВВ. Вкладка "Редактор параметров"

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
Системные Параметры Модуля		
Position	*1*	Позиция модуля в крейте. Диапазон задания параметра – от *0* до *15*
MaxRepeat	*3*	Количество попыток передачи кадров с гарантией доставки. Диапазон задания параметра – от *1* до *10*
MaxTimeout	*100*	Тайм-аут на передачу одного кадра с гарантией доставки, мс. Диапазон задания параметра – от *10* до *10 000* мс
Конфигурационные Параметры Модуля		
TOReset	*Disable*	Время до сброса модуля в отсутствие связи с ЦП, с. Диапазон задания параметра – *0 – не сбрасывать*, *1…180* с
PerSend *	*100*	Период отправки входных данных, мс. Диапазон задания параметра – 25…*10 000* мс
Coeff *	*0,1*	Коэффициент фильтрации. Диапазон задания параметра – *0,0001…1*
SigType *	*Current*	Режим измерения представлен в таблице 9

Таблица 8 – Модуль УВВ. Параметры работы

Имя	Значение "по умолчанию"	Описание
ModeFrec *	*Disable*	Режим интегрирования. Диапазон задания параметра – *Disable (*без интегрирования в АЦП*), Enabled (*с интегрированием в АЦП*)*
* Параметр входит в подгруппу параметров для каждого входного аналогового сигнала каналов ***AI1…AI6***		
PerSend **	*100*	Период отправки входных данных, мс. Диапазон задания параметра – *10…1000* мс
** Параметр входит в подгруппу параметров для каждой группы входных дискретных сигналов ***GrDI1, GrDI2***		
GrOut		Группа выходных сигналов
ModeDigPWM1…4	*OpenCollector*	Режим работы выхода Dig/PWM
PeriodPWM	*10000*	Период PWM 1-4 канала, мкс. Диапазон задания параметра – *1000…65535* 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 (K)
ТХАК_тк	Термопара типа ТХА (K) с термокомпенсацией
ТХАL	Термопара типа ТХК (L)
ТХАL_тк	Термопара типа ТХК (L) с термокомпенсацией
ТХАЕ	Термопара типа ТХКн (E)
ТХАЕ_тк	Термопара типа ТХКн (E) 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 (B)
ТПР_тк	Термопара типа ТПР (B) с термокомпенсацией
ТЖК	Термопара типа ТЖК (J)
ТЖК_тк	Термопара типа ТЖК (J) с термокомпенсацией
ТВР	Термопара типа ТВР (A-1)
ТВР_тк	Термопара типа ТВР (A-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
ТСН 500Н	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСН 500Н
ТСН 1000Н	Термосопротивление в режиме трехпроводного подключения типа ТСН 1000Н

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:

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

где $t_{изм}$ - 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:

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

Пример 2

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

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

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

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

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

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

$U_{изм}$ – 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

Coeff	Число отсчетов до уровня 0,9	Число отсчетов до уровня 0,995
1	1	1
0,1	22	52
0,01	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 мс * 22 = 1100 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.

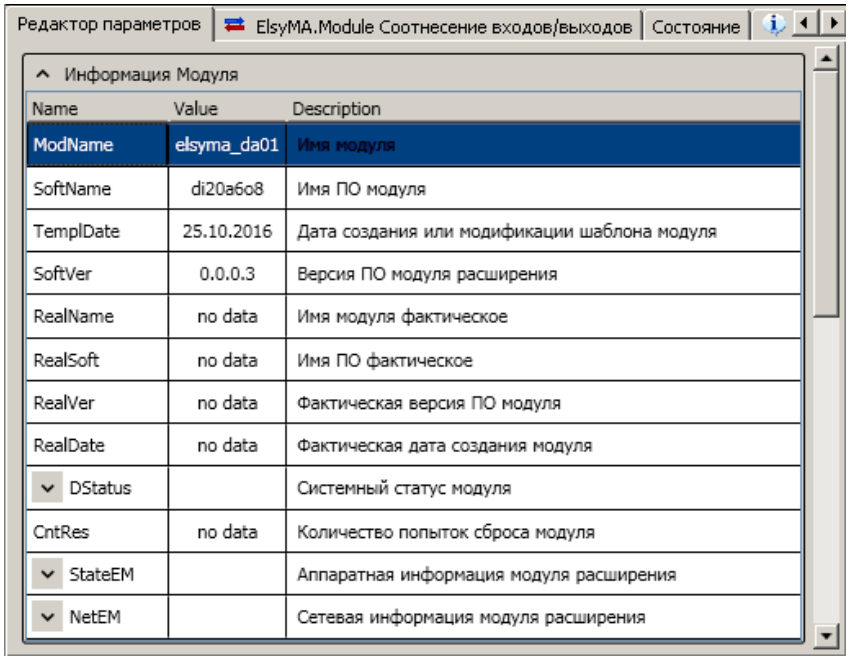


Рисунок 20 – Модуль УВВ. Вкладка "Редактор параметров". Область *Информация Модуля*

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

Таблица 11 – Описание параметров области *Информация Модуля*

Имя	Значение по умолчанию	Описание
ModName	*elsyma_da01*	Имя модуля в шаблоне
SoftName	*di20a6o8*	Имя ПО модуля в шаблоне
TemplDate	*'no data'*	Дата создания или модификации шаблона модуля
SoftVer	*0.2.3.1*	Версия шаблона поддержки модуля УВВ (для проверки совместимости с версией ПО модуля УВВ). Версия может изменяться
RealName	*'no data'*	Имя модуля УВВ фактическое
RealSoft	*'no data'*	Имя ПО модуля УВВ фактическое

Таблица 11 – Описание параметров области *Информация Модуля*

Имя	Значение по умолчанию	Описание
RealVer	*'no data'*	Версия ПО модуля УВВ фактическая
RealDate	*'no data'*	Дата создания ПО модуля УВВ фактическая
DStatus		Системный статус модуля
NoUpdate	*'no data'*	По старту значение равно "*TRUE*". При обновлении содержимого ***DStatus*** флаг сбрасывается в "*FALSE*"
ErrorModule	*'no data'*	Ошибка модуля. Если параметр модуля ***mstatus*** (см. 2.6.6) не равен нулю, то флаг должен устанавливается в "*TRUE*", иначе сбрасывается в "*FALSE*"
ErrorHardId	*'no data'*	Ошибка аппаратного идентификатора. Если аппаратный идентификатор не проходит проверку (другой тип модуля), то флаг устанавливается в "*TRUE*", иначе сбрасывается в "*FALSE*"
ErrorSoftId	*'no data'*	Ошибка программного идентификатора модуля. Если программный идентификатор не проходит проверку (другое ПО модуля), то флаг устанавливается в "*TRUE*", иначе сбрасывается в "*FALSE*"
ErrorName	*'no data'*	Ошибка имени модуля. Если имя модуля в параметре ***ModName*** не найдено в начале содержимого параметра ***RealName***, то флаг устанавливается в "*TRUE*" (другой тип модуля), иначе сбрасывается в "*FALSE*"
ErrorSoft	*'no data'*	Ошибка имени ПО модуля. Если имя ПО модуля в параметре ***SoftName*** не найдено в начале содержимого параметра ***RealSoft***, то флаг устанавливается в "*TRUE*" (другое ПО модуля), иначе сбрасывается в "*FALSE*"
ErrorVer	*'no data'*	Ошибка версии ПО модуля. Ошибка совместимости версий ПО (заданной в конфигурации и реальной)
Disconnect	*'no data'*	Отсутствие связи с модулем. При наличии связи флаг сбрасывается в "*FALSE*". При отсутствии связи в течение времени, определяемого формулой ***MaxRepeat * MaxTimeout***, флаг устанавливается в "*TRUE*"
CntRes	*'no data'*	Количество попыток сброса модуля УВВ
ChRealName	*'no data'*	Имя канала фактическое
ChRealSoft	*'no data'*	Имя ПО фактическое
ChRealDate	*'no data'*	Фактическая дата создания канала
RealIDHard	*'no data'*	Реальный аппаратный идентификатор
RealIDSoft	*'no data'*	Реальный идентификатор ПО
StateEM		Аппаратная информация модуля УВВ
DipSwitch1	*'no data'*	Признак работы в сервисном режиме
DipSwitch2	*'no data'*	Код представления IP-адреса. Описание приведено в разделе 2.3.4
DipSwitch3	*'no data'*	
DipSwitch4	*'no data'*	
StateWDT	*'no data'*	Состояние перемычки WDT
Reserv6	*'no data'*	Резерв
CalibrationCRC	*'no data'*	Флаг ошибки калибровки аналогового входа (0 – норма, канал калиброван или калибровка не требуется, 1 – ошибка калибровки, CRC разрушена)
CalibrationResult	*'no data'*	Результат калибровки аналогового входа (0 – канал калиброван, 1 – канал не калиброван, используются коэффициенты по-умолчанию)
NetEM		Сетевая информация модуля УВВ
IP_Addr	*'no data'*	IP-адрес

Таблица 11 – Описание параметров области *Информация Модуля*

Имя	Значение по умолчанию	Описание
Mask	*'no data'*	Маска подсети
Gateway	*'no data'*	Шлюз для удаленной работы
MAC_Addr	*'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.

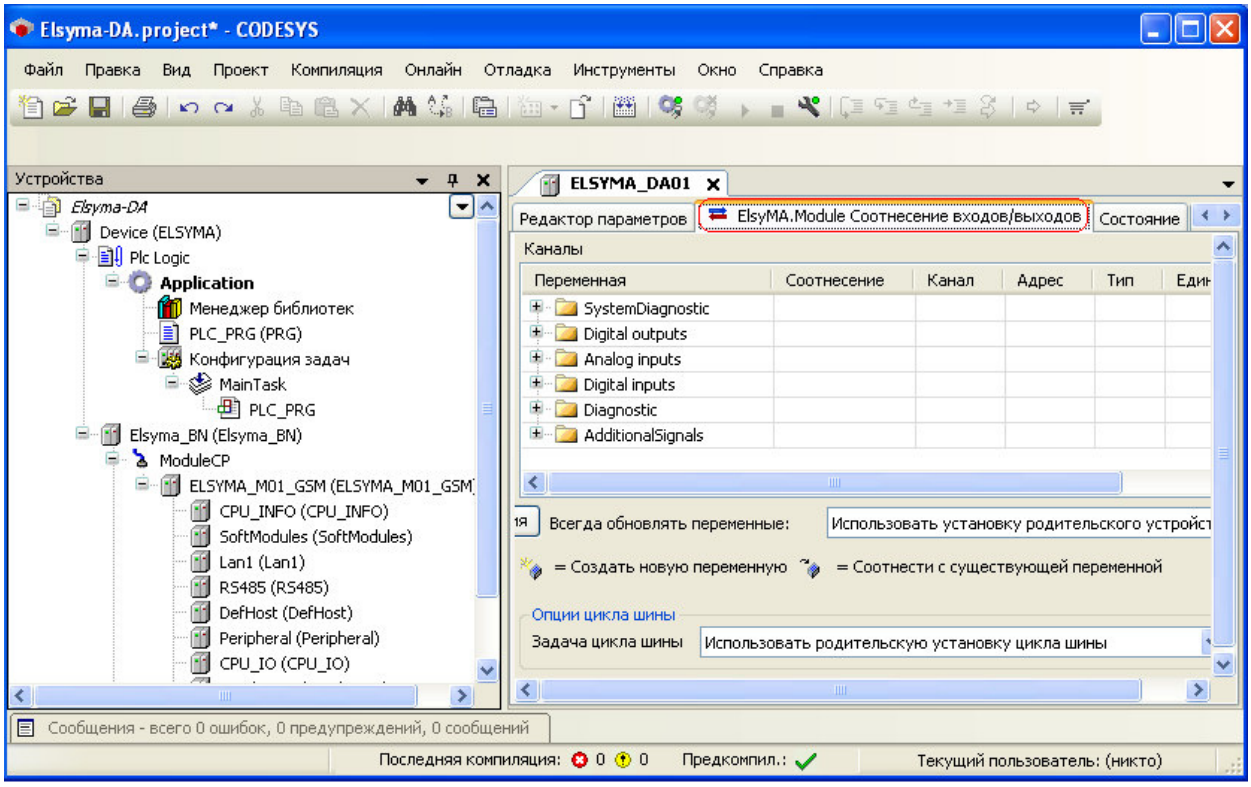


Рисунок 21 – Модуль УВВ. Вкладка "*ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов*"

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
Папка "SystemDiagnostic"		
DStatus	129	Системный статус модуля УВВ, см. таблицу 11
CntRes	0	Количество попыток сброса модуля УВВ
Папка "Diagnostic"		
mstatus	*0*	Статус работы модуля УВВ. Нулевое значение свидетельствует о корректной работе модуля
cstatus	*0*	Статус работы канала. Нулевое значение свидетельствует о корректной работе канала
chstat		Статистика работы канала
rx_cnt		Счётчик принятых кадров
rx_bad_frames		Счётчик ошибок по приему кадров
rx_double_frames		Счётчик принятых кадров дублем
tx_cnt		Счетчик переданных кадров
tx_bad_frames		Счётчик ошибок по передаче кадров
tx_double_frames		Счётчик переданных кадров дублем
libstat		Статистика работы библиотеки канала
rx_overflow		Счётчик переполнения входной передачи
tx_overflow		Счётчик переполнения выходной передачи
Папка "AdditionalSignals"		
StateEM		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".

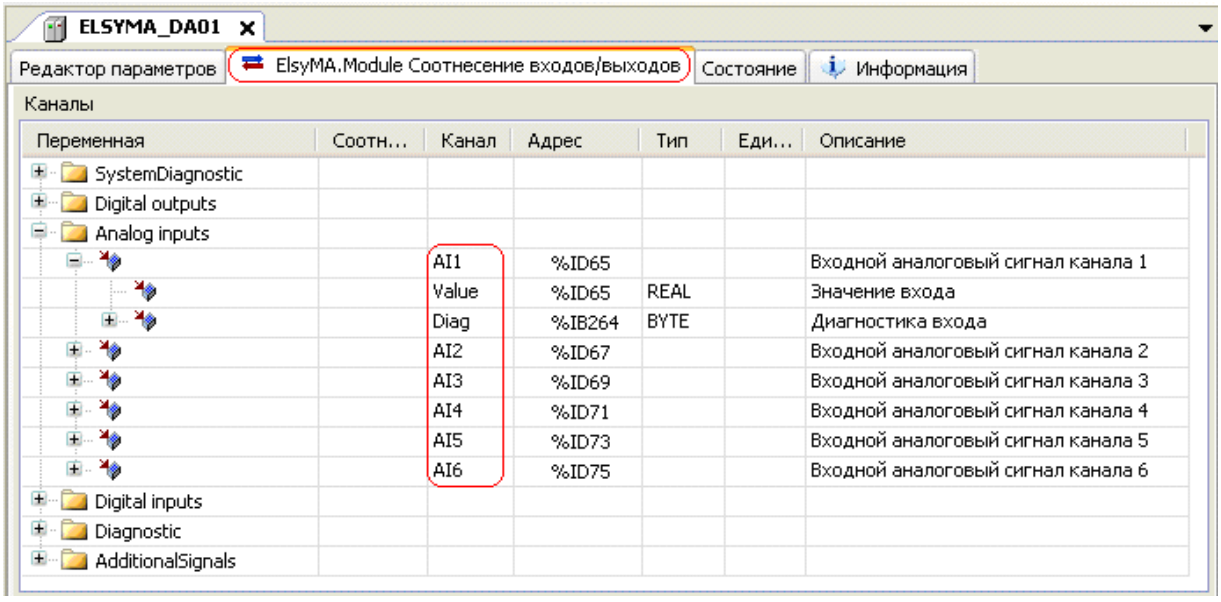


Рисунок 22 – Модуль УВВ. Сигналы аналогового ввода.
Вкладка "*ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов*"

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".

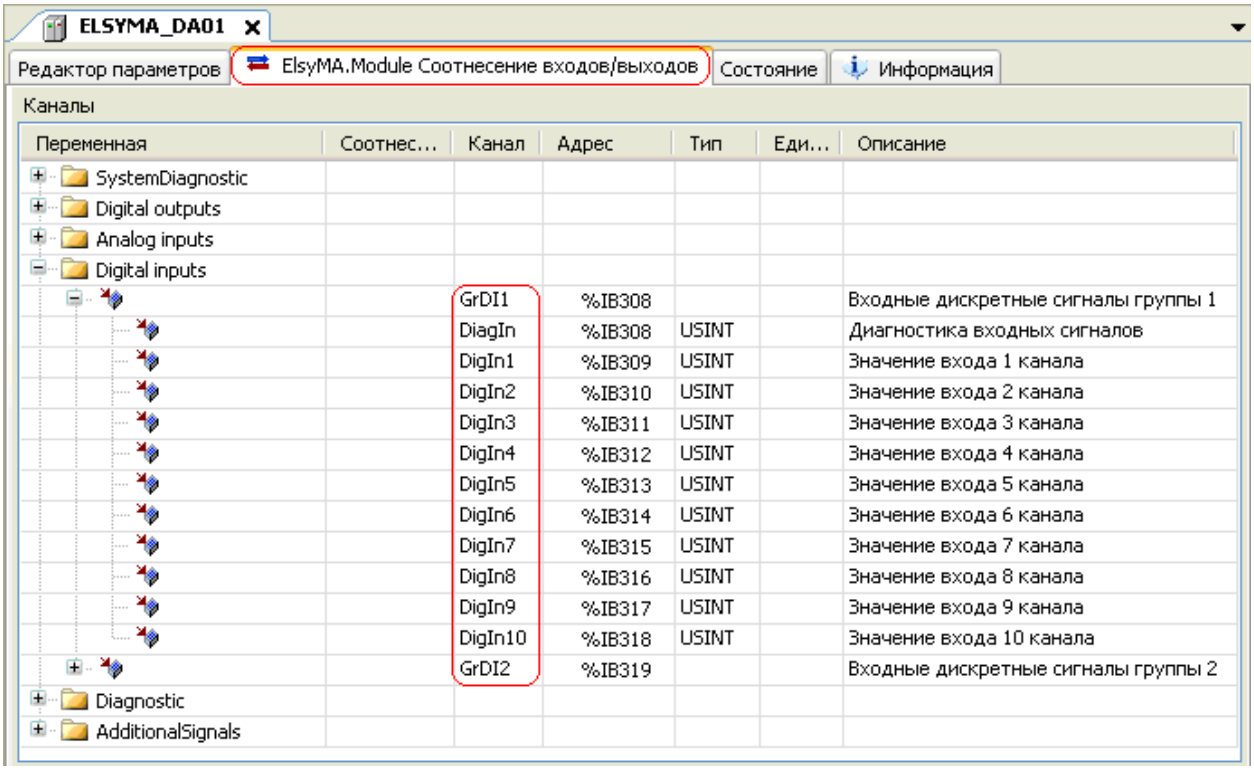


Рисунок 23 – Модуль УВВ. Сигналы дискретного ввода.
Вкладка "*ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов*"

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	
DiagIn *	**USINT**	–	–	Диагностика работы измерительных каналов. Значение параметра равно ***0***
DigIn1 *	**USINT**	DIN1 (DIN2)	1	Значение входа канала ***1***
DigIn2 *	**USINT**	DIN1 (DIN2)	2	Значение входа канала ***2***
…			…	…
DigIn10 *	**USINT**	DIN1 (DIN2)	10	Значение входа канала ***10***
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 *КХ.Х*. ЗНАЧЕНИЕ СИГНАЛА, РАВНОЕ ***0*** ("*FALSE*"), СООТВЕТСТВУЕТ РАЗОМКНУТОМУ КЛЮЧУ *КХ.Х*.

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".

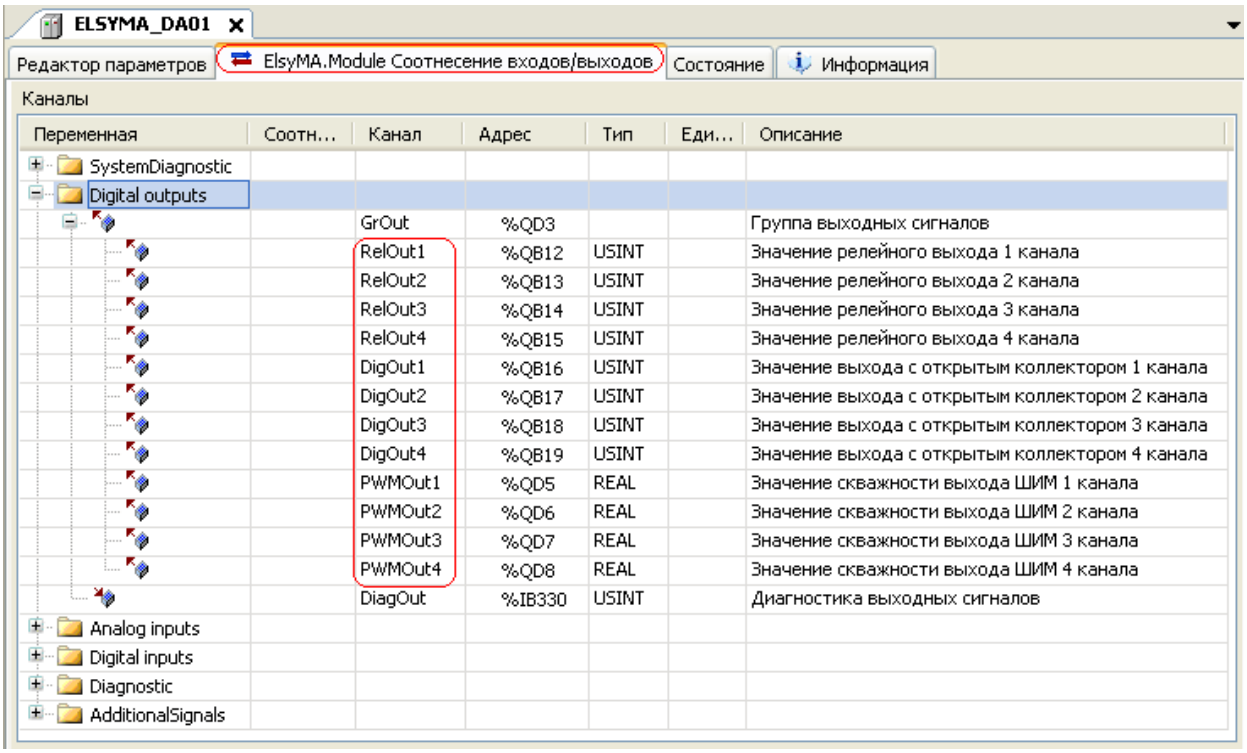


Рисунок 24 – Вкладка "*ElsyMA.Module Соотнесение входов/выходов*"

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	
RelOut1 *	**USINT**	RELAY1	1…3	Состояние реле канала *1*
RelOut2 *	**USINT**	RELAY1	4…6	Состояние реле канала *2*
RelOut3 *	**USINT**	RELAY2	1…3	Состояние реле канала *3*
RelOut4 *	**USINT**	RELAY2	4…6	Состояние реле канала *4*
DigOut1 *	**USINT**	DOUT	1	Значение выхода с открытым коллектором канала *1*
DigOut2 *	**USINT**	DOUT	2	Значение выхода с открытым коллектором канала *2*
DigOut3 *	**USINT**	DOUT	3	Значение выхода с открытым коллектором канала *3*
DigOut4 *	**USINT**	DOUT	4	Значение выхода с открытым коллектором канала *4*
PWMOut1 *	**REAL**	DOUT	1	Значение скважности выхода ШИМ канала 1
PWMOut2 *	**REAL**	DOUT	2	Значение скважности выхода ШИМ канала 2
PWMOut3 *	**REAL**	DOUT	3	Значение скважности выхода ШИМ канала 3
PWMOut4 *	**REAL**	DOUT	4	Значение скважности выхода ШИМ канала 4
DiagOut	**USINT**	–	–	Диагностика работы каналов вывода. Значение параметра равно "*0*"
Примечание – * 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***.

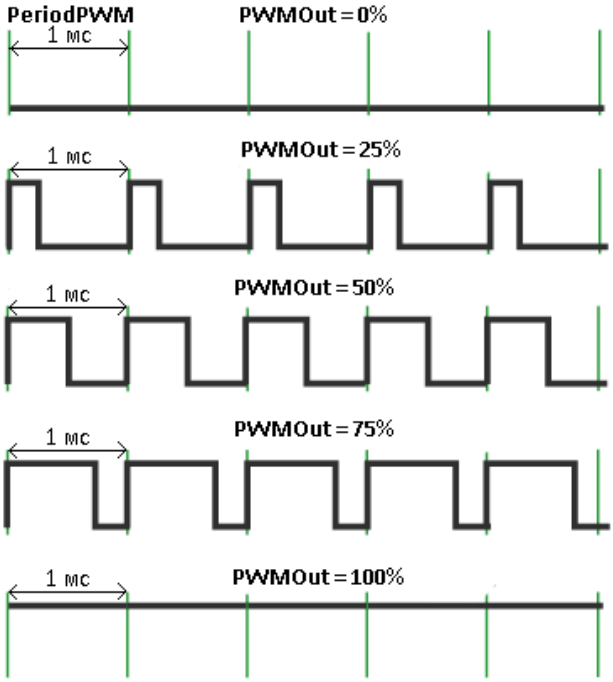


Рисунок 25 – ШИМ при различных значениях параметра *PWMOut*

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).

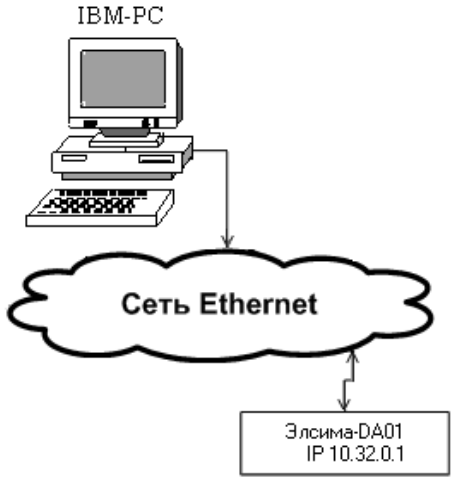


Рисунок 26 – Компьютер - Модуль УВВ. Работа через сеть *Ethernet*

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".

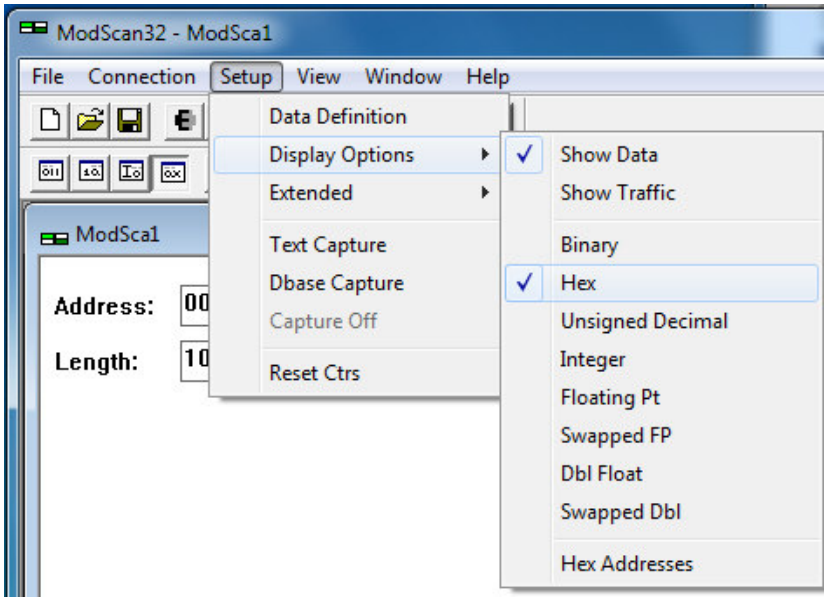


Рисунок 27 – Задание способа отображения информации в программе *ModScan32*

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**".

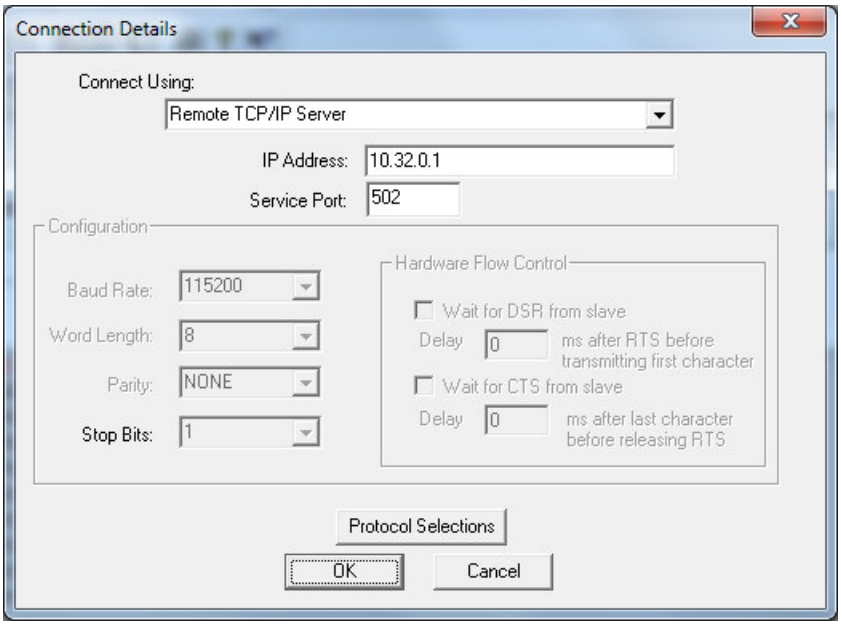


Рисунок 28 – Диалоговое окно "Connection Details"

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.

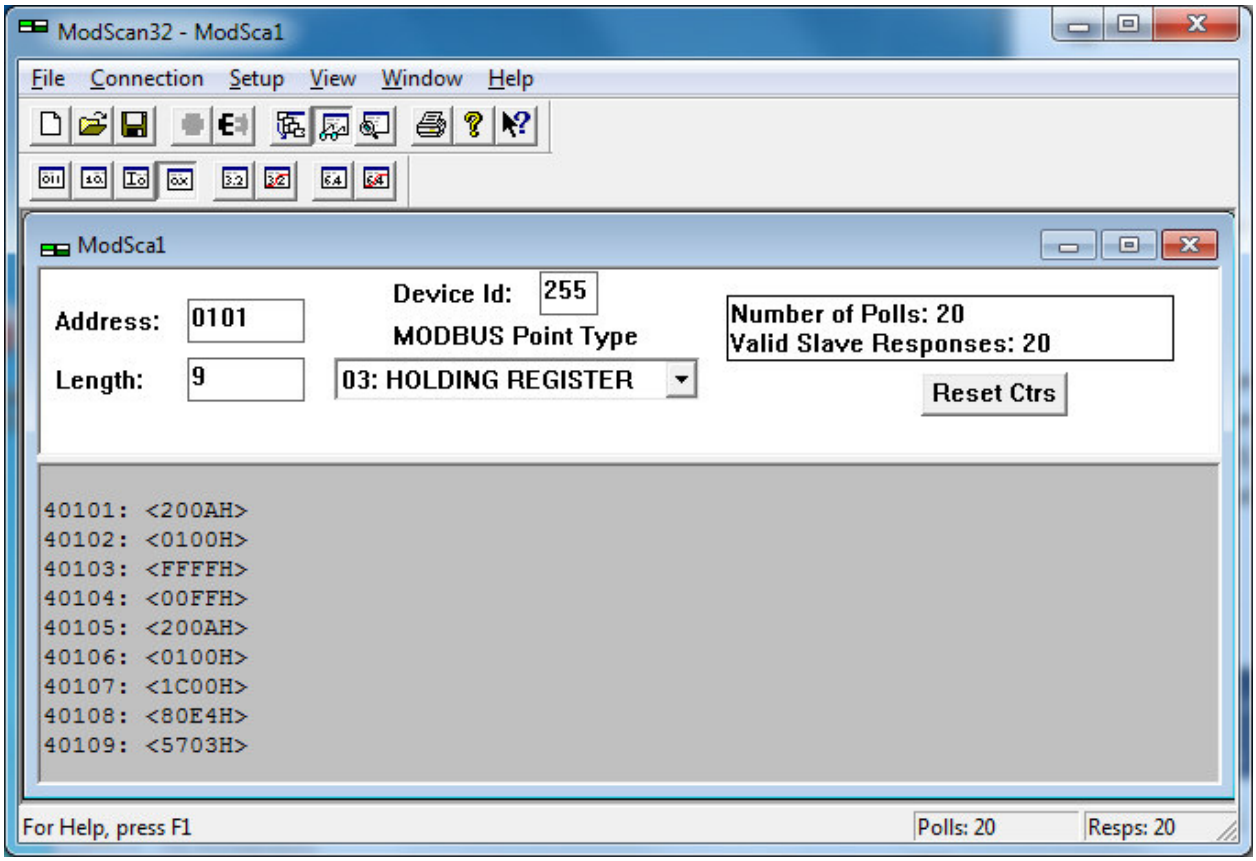


Рисунок 29 – Рабочее окно приложения *ModScan32* (версия *4.A05-00*)

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 ≤ TOReset ≤ 600
	600				
Unit_Identifier	Uint	rw	502	3,6,16	Идентификатор устройства, 1 ≤ Unit_Identifier ≤ 255
	1				
PerMeasure	Uint	rw	503	3,6,16	Период опроса входов, мкс, 100 ≤ PerMeasure ≤ 1000
	500				
IntegrTime	Uint	rw	504	3,6,16	Время интегрирования входов, мс, 100 ≤ IntegrTime ≤ 10000
	1000				
PeriodPWM	Uint	rw	505	3,6,16	Период PWM 1 – 4 канала, мкс 1000 ≤ PeriodPWM ≤ 65535
	1000				
ModeDigPWM1	Uint	rw	506	3,6,16	Режим работы выхода Dig/PWM канала 1: • 0 – открытый коллектор; • 1 – ШИМ
	0				
…	…		…	…	…
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 ≤ Coeff ≤ 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 ≤ Coeff ≤ 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				

Примечание – * 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 (K)
4	Термопара типа ТХА (K) 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

Таблица 18 – Режимы измерения сигналов *AI1_SigType…AI6_SigType*

Значение	Описание входа
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
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.

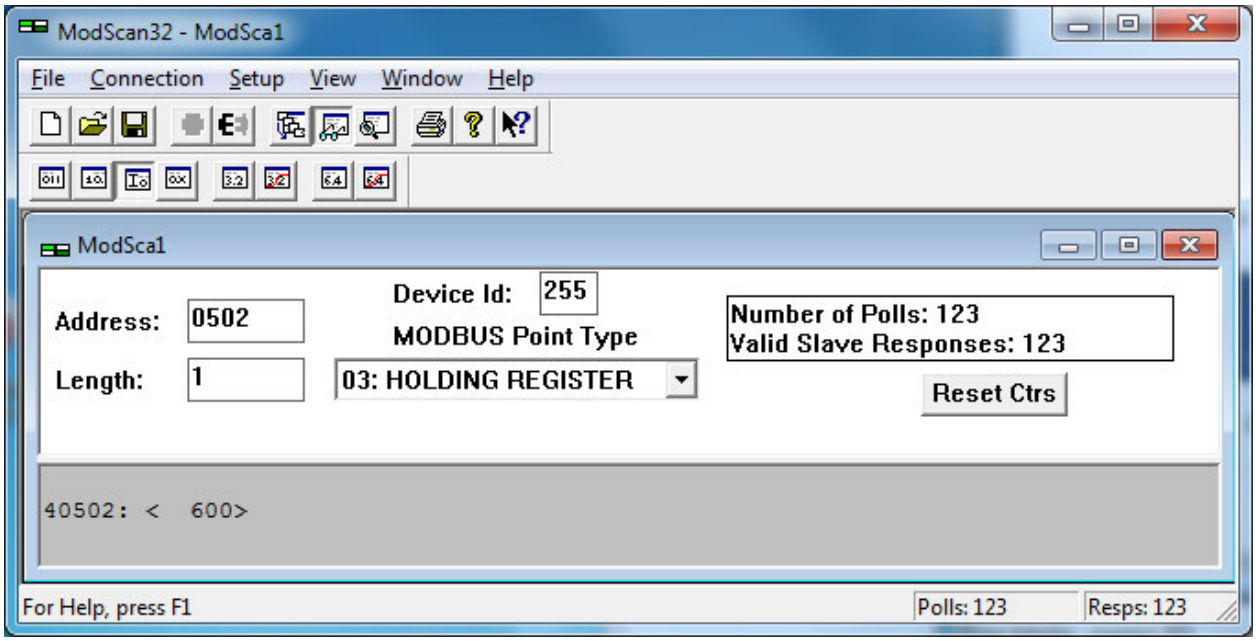


Рисунок 30 – Значение изменяемого параметра

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

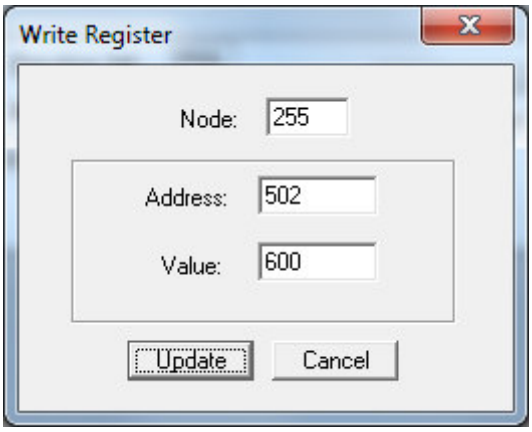


**Рисунок 31 – Диалоговое окно "Write Register".
Запись нового значения выбранного параметра**

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

Таблица 19 – Перечень выходных сигналов

Наименование	Тип / Значение	Доступ	Адрес HR*	Код функции	Описание
DigOut1	Uint 0	rw	1000	3,6,16	Значение выхода с открытым коллектором канала 1
…	…		…	…	…
DigOut4	Uint 0	rw	1003	3,6,16	Значение выхода с открытым коллектором 4 канала
RelayOut1	Uint 0	rw	1004	3,6,16	Значение выхода релейного канала 1
…	…		…	…	…
RelayOut4	Uint 0	rw	1007	3,6,16	Значение выхода релейного 4 канала
PWMOut1	Real 0	rw	1008	3,6,16	Значение скважности выхода ШИМ 1 канал
…	…		…	…	…
PWMOut4	Real 0	rw	1014	3,6,16	Значение скважности выхода ШИМ 4 канал
Примечание – * При использовании программы *ModScan32* в поле *Address* пользователю необходимо увеличить значение адреса регистра на "*1*"					

Таблица 20 – Перечень входных сигналов

Наименование	Тип / Значение	Доступ	Адрес IR**	Код функции	Описание
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

Таблица 20 – Перечень входных сигналов

Наименование	Тип / Значение	Доступ / *	Адрес IR**	Код функции	Описание
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
	*				
AI6_Diag	Uint	r	2039	4	Диагностика аналогового входа 6 канала

П р и м е ч а н и я

1 Если сигнал *ModeParam* не равен 0, модуль не производит формирование входных/выходных сигналов; на запрос данных (с адреса "*2000*", "*1000*") будет формироваться ответ *exeption* – нет данных.

2 * Значение по умолчанию отсутствует.

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

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 / Значение	Доступ	Описание
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 / Значение	Доступ	Адрес HR**	Код функции	Описание
IP_Addr	Array 10.32.0.1	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
Mask	Array 255.255.255.0	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
Gateway	Array 10.32.0.1	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
MAC_Addr	Array 0:28:228:255:0:0	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

П р и м е ч а н и я

1 Для установки указанных параметров IP_Addr, Mask, Gateway необходимо воспользоваться программой **setip.exe**. При отсутствии параметра MAC_Addr модуль не будет работать! Необходимо обратиться в службу технической поддержки.

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

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 *ModeParam*)
	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				

П р и м е ч а н и я

1 * Значения по умолчанию (приведены в таблице 17).

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

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				

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*"

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[1)]	Bit	h			Режим конфигурирования 0 – конфигурирован пользователем, 1 – конфигурирован по умолчанию по причине невалидных параметров[2)]
	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				
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 *exeption* – 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 Паспорт	*1* экз.
3 Паспорт повероки и калибровки	*1* экз.
4 Гарантийный талон	*1* экз.
5 Упаковка	*1* компл.
П р и м е ч а н и я 1 Руководство по эксплуатации, методика поверки (для исполнения модуля, использующегося как средство измерений), сервисная программа по установке сетевых параметров *setip.exe*, руководство по применению на сервисную программу и копии разрешительных документов размещены в электронном виде на сайте производителя ***www.elesy.ru***. 2 По согласованию с заказчиком комплект поставки может изменяться.	

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

4.1 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.

4.2 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 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВКА

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).

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.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация модуля УВВ не требует принятия особых мер, т.к. модуль не оказывает химическое, механическое, радиационное, электромагнитное, термическое и биологическое воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

7 МАРКИРОВКА МОДУЛЯ

Маркировка модулей УВВ соответствует ГОСТ 26828 и содержит:

– условное наименование модуля УВВ;

– наименование предприятия-изготовителя и (или) логотип компании;

– единый знак обращения продукции на рынке;

– наименование страны-изготовителя;

– матричный код (QR-код), содержащий заводской номер;

– маркировку разъемов, переключателей, индикаторов (кроме индикаторов интерфейса Ethernet);

– наименование сайта предприятия-изготовителя.

Маркировка транспортной тары выполняется в соответствии с ГОСТ 14192 и содержит манипуляционные знаки: "**Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх**" и предупредительную надпись "**Не кантовать**".

8 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность (сохранность эксплуатационных характеристик) и безопасность изделия при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией на изделия.

Гарантийный срок – 18 месяцев с момента передачи изделия потребителю.

Предприятие-изготовитель снимает гарантии в случае эксплуатации, хранения и транспортирования изделия с отклонением от требований эксплуатационной документации.

9 ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

В случае возникновения проблем при работе с модулями УВВ необходимо обратиться к документации. Если проблему не удается решить самостоятельно, необходимо обратиться в сервисный центр АО "ЭлеСи".

тел.: +7 (3822) 499–494, e-mail: *service@elesy.ru*

Сервисный центр располагается в г. Томске (часовой пояс +4 МСК).

При обращении просим сообщать следующие данные:

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

Приложение А

(справочное)

Схемы подключения сигналов модуля УВВ

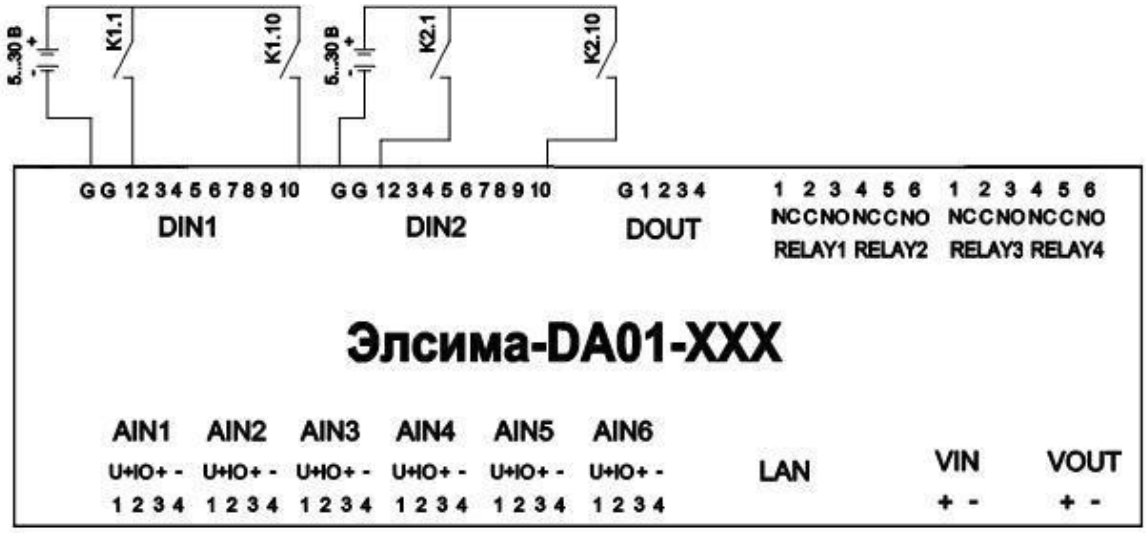


Рисунок А.1 – Схема подключения сигналов дискретного ввода

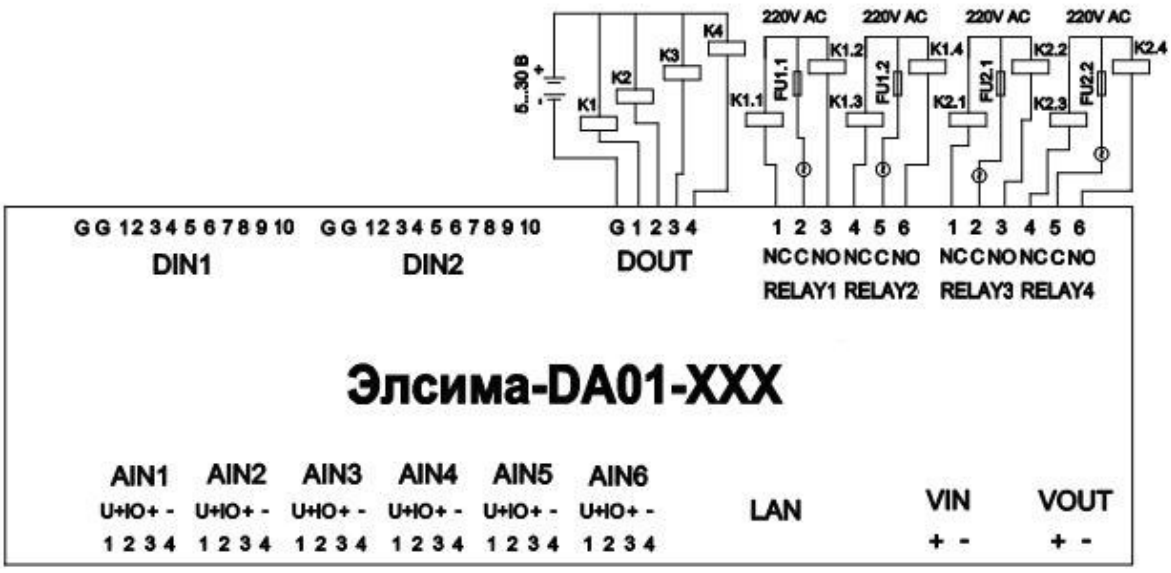


Рисунок А.2 – Схема подключения сигналов дискретного вывода

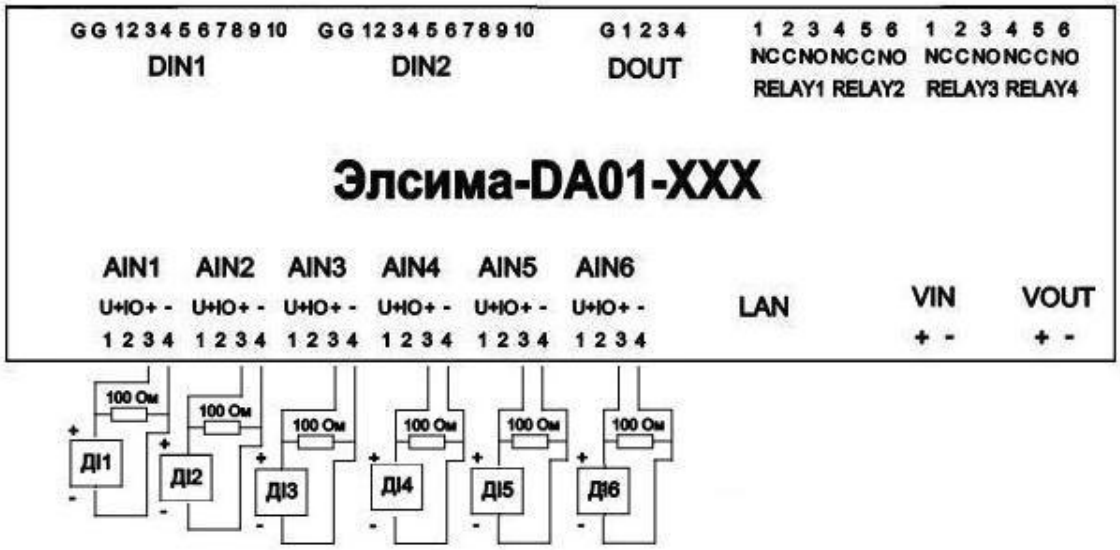


Рисунок А.3 – Схема подключения датчиков тока

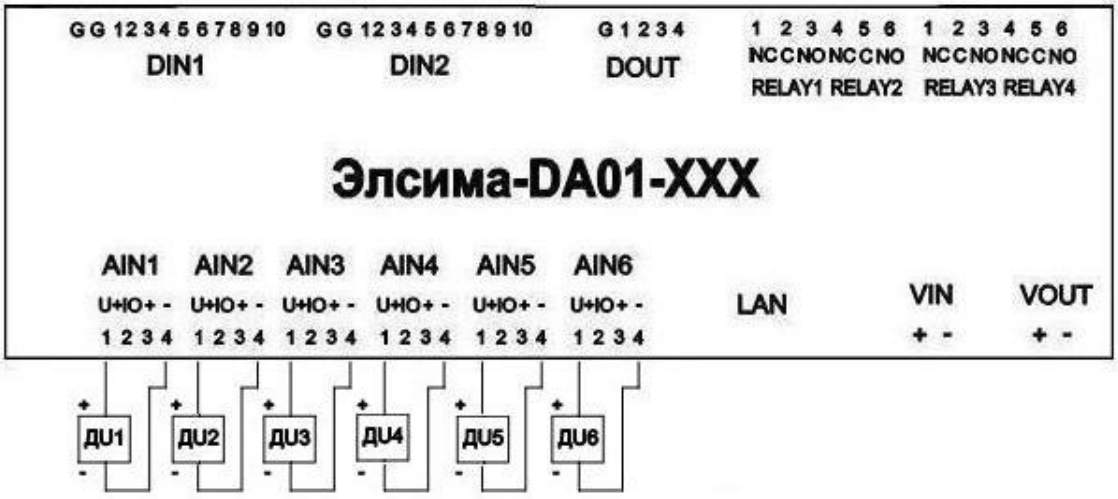


Рисунок А.4 – Схема подключения датчиков напряжения

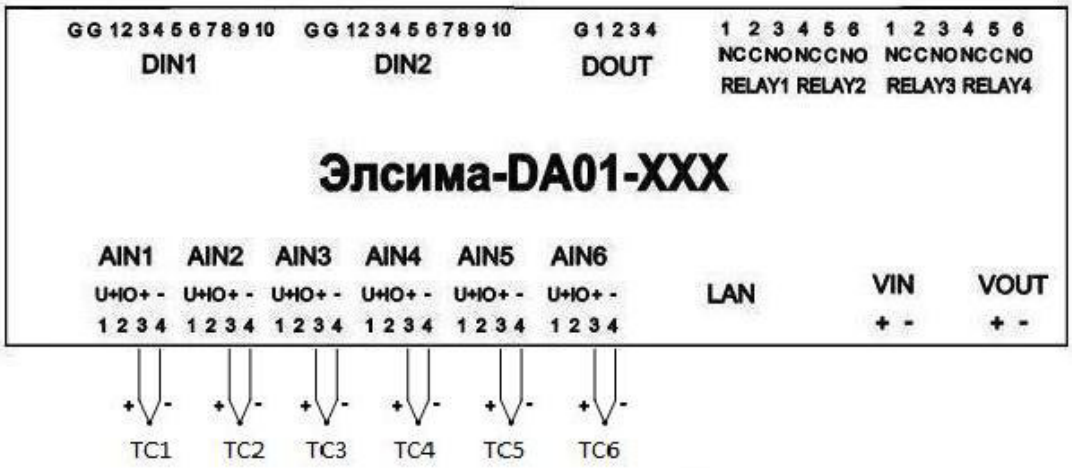


Рисунок А.5 – Схема подключения датчиков термопар

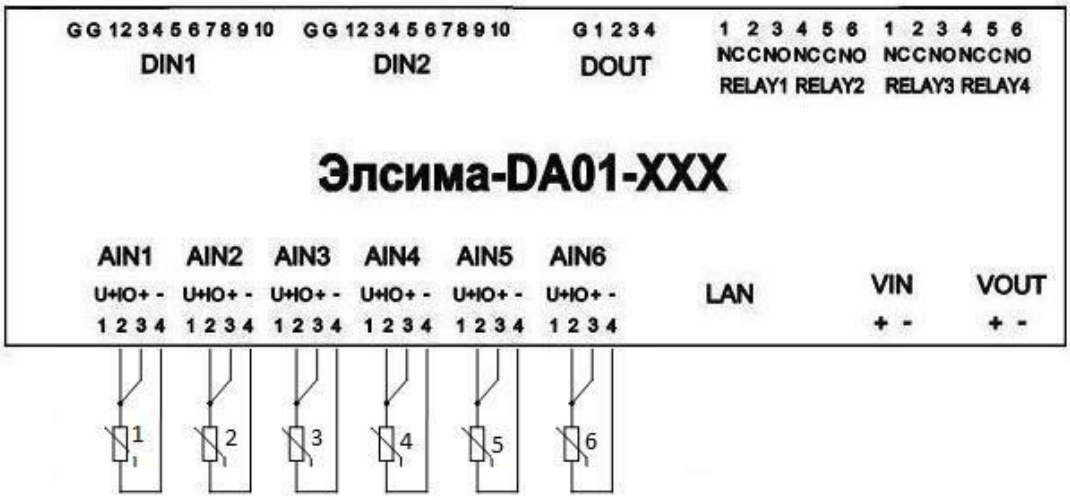


Рисунок А.6 – Схема подключения датчиков термосопротивлений