



MB210-101

Модуль аналогового ввода



Руководство по эксплуатации

Содержание

Предупреждающие сообщения	3
Введение	4
Используемые аббревиатуры	5
1 Назначение	6
2 Технические характеристики и условия эксплуатации	7
2.1 Технические характеристики	7
2.2 Изоляция узлов прибора	9
2.3 Условия эксплуатации	9
3 Меры безопасности	10
4 Монтаж	11
5 Подключение	13
5.1 Рекомендации по подключению	13
5.2 Назначение контактов клеммника	13
5.3 Назначение разъемов	13
5.4 Питание	14
5.5 Подключение к входам	14
5.5.1 Общие сведения	14
5.5.2 Подключение термометра сопротивления (ТС)	15
5.5.3 Подключение термоэлектрического преобразователя (ТП)	15
5.5.4 Подключение активного датчика с выходом в виде напряжения или тока	16
5.5.5 Подключение датчика резистивного типа	17
5.6 Подключение по интерфейсу Ethernet	17
6 Устройство и принцип работы	19
6.1 Принцип работы	19
6.2 Индикация и управление	19
6.3 Часы реального времени	20
6.4 Запись архива	20
6.5 Режимы обмена данными	21
6.5.1 Включение датчика в список опроса	21
6.5.2 Установка диапазона измерения	21
6.5.3 Настройка цифровой фильтрации измерений	22
6.5.4 Коррекция измерительной характеристики датчиков	23
6.5.5 Работа по протоколу ModBus	24
6.5.6 Диагностика работы первичных датчиков	29
6.5.7 Ошибки	30
6.6 Ограничение обмена данными при работе с облачным сервисом	30
7 Настройка	32
7.1 Подключение к ОВЕН конфигуратору	32
7.2 Подключение к облачному сервису OwenCloud	33
7.3 Настройка сетевых параметров	33
7.4 Пароль доступа к модулю	34
7.5 Обновление встроенного программного обеспечения	34
7.6 Настройка часов реального времени	35
7.7 Восстановление заводских настроек	35
8 Техническое обслуживание	36
8.1 Общие указания	36
8.2 Замена батареи	36
9 Комплектность	38
10 Маркировка	39
11 Упаковка	40
12 Транспортирование и хранение	41
13 Гарантийные обязательства	42

Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



ОПАСНОСТЬ

Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.



ВНИМАНИЕ

Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.



ПРИМЕЧАНИЕ

Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием модуля аналогового ввода MB210-101, дальнейшем по тексту именуемого «прибор» или «модуль». Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

Обозначение прибора при заказе: **MB210-101**.

Используемые аббревиатуры

АЦП – аналого-цифровой преобразователь.

НСХ – номинальная статическая характеристика.

ПК – персональный компьютер.

ПЛК – программируемый логический контроллер.

ТП – термоэлектрический преобразователь (термопара).

ТС – термометр сопротивления.

DNCP – протокол динамической настройки узла.

USB – последовательный интерфейс для подключения периферийных устройств к вычислительной технике.

UTC – всемирное координированное время.

RTC – часы реального времени.

1 Назначение

Модуль аналогового ввода MB210-101 предназначен для сбора данных на объектах автоматизации и передачи этих данных к ПЛК, панельным контроллерам, компьютерам или иным управляющим устройствам.

В модуле аналогового ввода MB210-101 реализовано 8 аналоговых входов, предназначенные для подключения датчиков или сигналов следующих типов:

- термометры сопротивления (ТС);
- термоэлектрические преобразователи (термопары) (ТП);
- активные датчики с выходом в виде напряжения или тока;
- датчики резистивного типа.

Каждый вход можно настроить на любой из типов независимо друг от друга.

Модуль применяется в различных областях промышленности и сельского хозяйства.

2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Технические характеристики

Характеристика	Значение
Питание	
Напряжение питания	от 10 до 48 В (номинальное 24 В)
Потребляемая мощность, не более:	
При питании 24 В	4 Вт
Защита от переплюсовки напряжения питания	Есть
Интерфейсы	
Интерфейс обмена	Сдвоенный Ethernet 10/100 Mbps
Интерфейс конфигурирования	USB 2.0 (MicroUSB), Ethernet 10/100 Mbps
Протокол обмена	Modbus TCP
Версия протокола	IPv4
Входы	
Количество аналоговых каналов измерения	8
Разрядность АЦП	16 бит
Время опроса одного входа не более*:	
ТС	0,9 с
ТП и унифицированные сигналы постоянного напряжения и тока	0,6 с
Предел основной приведенной погрешности при измерении:	
ТП	$\pm 0,5 \%$
ТС и унифицированных сигналов постоянного напряжения и тока сопротивления	$\pm 0,25 \%$
Максимальная дополнительная погрешность, вызванная влиянием электромагнитных помех, не более	0,3 %
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 градусов, не более	работа с ТС 0,125 % работа с ТП 0,25 %
Сопротивление встроенного токоизмерительного резистора	51 Ом
Общие параметры	
Габаритные размеры	123 x 83 x 42 мм
Степень защиты корпуса	IP20
Средний срок службы	10 лет
Масса, не более	0,4 кг
Flash-память (архив)	
Максимальный размер файла архива	2 кб
Максимальное количество файлов архива	1000
Минимальный период записи архива	10 с
Часы реального времени	
Погрешность хода часов реального времени, не более:	
при температуре плюс 25 °С;	1 секунды в сутки
при температуре минус 40 °С	3 секунд в сутки

Продолжение таблицы 2.1

Характеристика	Значение
Тип питания часов реального времени	батарея CR2032
Время работы часов реального времени на одной батарее	6 лет

* Опрос входов происходит последовательно. Например, опрос двух входов займет время, равное сумме опросов входа 1 и входа 2.

Таблица 2.2 – Датчики и входные сигналы

Датчик или входной сигнал	Диапазон измерений	Значение единицы младшего разряда	Предел основной приведенной погрешности
Термометры сопротивления по ГОСТ 6651-2009 или термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-94 ¹⁾			
Cu 50 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−50...+200 °C	0,1 °C	± 0,25 %
50M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+200 °C		
Pt 50 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−240...+1100 °C		
Cu 100 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−50...+200 °C		
100M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+200 °C		
Pt 100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−240...+1100 °C		
Ni 100 ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−60...+180 °C		
Pt 500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
500П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−250...+1100 °C		
Cu 500 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−50...+200 °C		
500M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+200 °C		
Ni500 ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−60...+180 °C		
Cu 1000 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−50...+200 °C		
1000M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+200 °C		
Pt 1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−200...+850 °C		
1000П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−250...+1100 °C		
Ni 1000 ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	−60...+180 °C		
ТСМ гр. 23	−50...+200 °C		
Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	−200...+800 °C	0,1 °C	±0,5 %
ТЖК (J)	−200...+1200 °C		
ТНН (N)	−200...+1300 °C		
ТХА (K)	−200...+1360 °C		
ТПП (S)	−50...+1750 °C		
ТПП (R)	−50...+1750 °C		
ТМК (T)	−250...+400 °C		
ТПР (B)	+200...+1800 °C		
ТВР (А-1)	0...+2500 °C		
ТВР (А-2)	0...+1800 °C		
ТВР (А-3)	0...+1800 °C		
Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80			
−1...+1 В	0...100 %	0,1 %	± 0,25 %

Продолжение таблицы 2.2

Датчик или входной сигнал	Диапазон измерений	Значение единицы младшего разряда	Предел основной приведенной погрешности
0...5 мА	0...100 %		
0...20 мА	0...100 %		
4...20 мА	0...100 %		
Сигнал постоянного напряжения			
–50...+50 мВ	0...100 %	0,1 %	± 0,25 %
Сигналы резистивного типа			
от 0...2 кОм	от 0 до 100 %	1	± 0,25
от 0...5 кОм			
1) Приборы, работающие с термопреобразователями сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651, предназначены для использования в странах СНГ.			

2.2 Изоляция узлов прибора

Схема гальванически изолированных узлов и прочность гальванической изоляции приведена на рисунке 2.1.

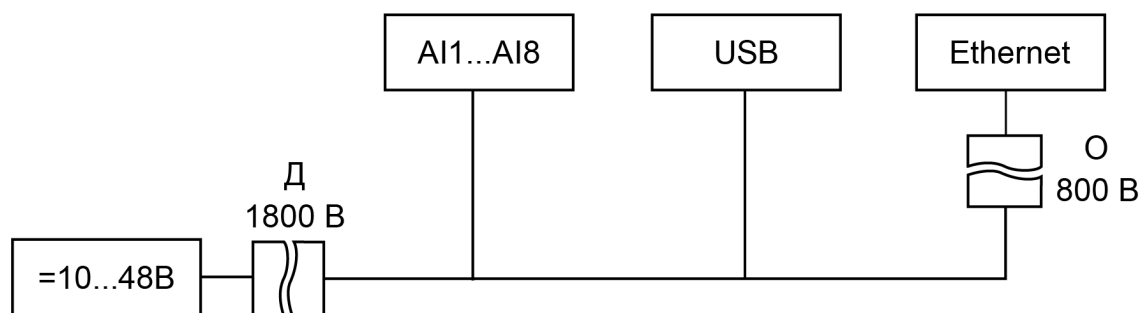


Рисунок 2.1 – Изоляция узлов прибора

Основная изоляция (О) – изоляция, применяемая для частей оборудования, находящихся под напряжением, с целью обеспечения защиты от поражения электрическим током.

Дополнительная изоляция (Д) – независимая изоляция, применяемая в дополнение к основной изоляции для того, чтобы гарантировать защиту от поражения электрическим током в случае отказа основной изоляции.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Значение прочности изоляции указано для испытаний при нормальных климатических условиях, время воздействия — 1 минута по ГОСТ IEC 61131-2.

2.3 Условия эксплуатации

Модуль отвечает требованиям по устойчивости к воздействию помех в соответствии с ГОСТ 30804.6.4-2013. По уровню излучения радиопомех (помехоэмиссии) прибор соответствует нормам, установленным для оборудования класса А по ГОСТ Р 51318.22 (СИСРП 22-97). Прибор предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С;
- относительная влажность воздуха от 10 % до 95 % (при +35 °С без конденсации влаги);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- допустимая степень загрязнения 1 по ГОСТ IEC 61131-2.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует ГОСТ IEC 61131-2-2012.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует ГОСТ IEC 61131-2-2012.

3 Меры безопасности

На клеммнике присутствует опасное для жизни напряжение. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании прибора.

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II по ГОСТ IEC 61131-2-2012.

Соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Установку прибора следует производить в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам. Любые подключения к модулю и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.



ВНИМАНИЕ

Запрещено использовать прибор в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

4 Монтаж

Прибор устанавливается в шкафу электрооборудования. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания влаги, грязи и посторонних предметов.

Для установки прибора следует:

1. Убедиться в наличии свободного пространства для подключения прибора и прокладки проводов.
2. Закрепить прибор на DIN-рейке или на вертикальной поверхности с помощью винтов (см. [рисунок 4.1](#)).

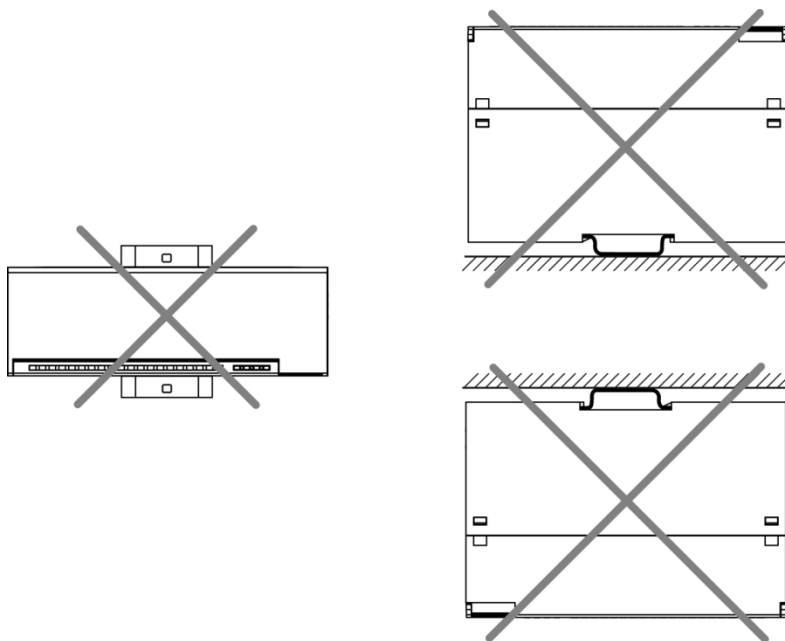


Рисунок 4.2 – Неверный монтаж

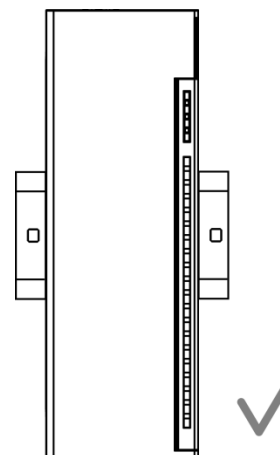


Рисунок 4.1 – Верный монтаж



ВНИМАНИЕ

Во время монтажа необходимо наличие свободного пространства 50 мм над модулем и под ним.

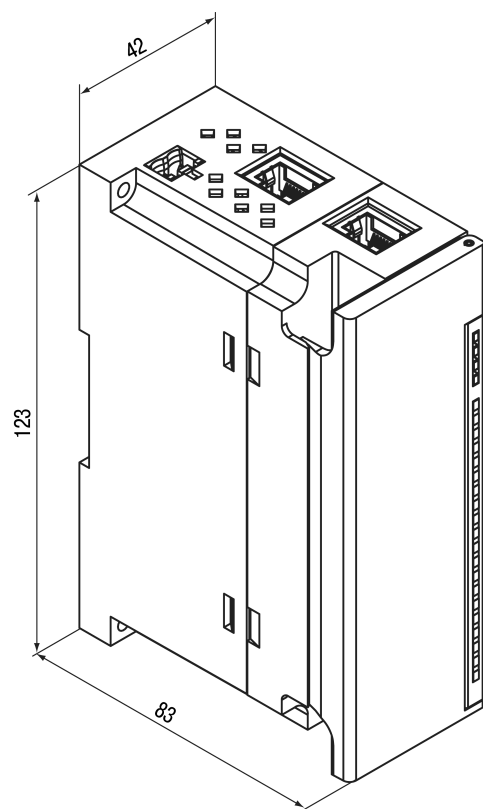


Рисунок 4.3 – Габаритный чертеж

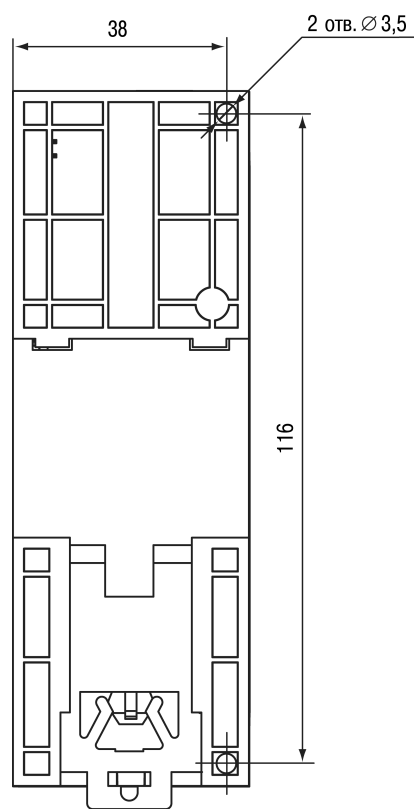


Рисунок 4.4 – Установочные размеры

5 Подключение

5.1 Рекомендации по подключению

Внешние связи монтируют проводом сечением не более 0,75 мм².

Для многожильных проводов следует использовать наконечники.

После монтажа провода следует уложить в кабельном канале корпуса модуля и закрыть крышкой.

В случае необходимости следует снять клеммники модуля, открутив два винта по углам клеммников.

Провода питания следует монтировать с помощью ответного клеммника из комплекта поставки.



ВНИМАНИЕ

Подключение и техническое обслуживание производится только при отключенном питании модуля и подключенных к нему устройств.



ВНИМАНИЕ

Запрещается подключать провода разного сечения к одной клемме.



ВНИМАНИЕ

Запрещается подключать более двух проводов к одной клемме.

5.2 Назначение контактов клеммника

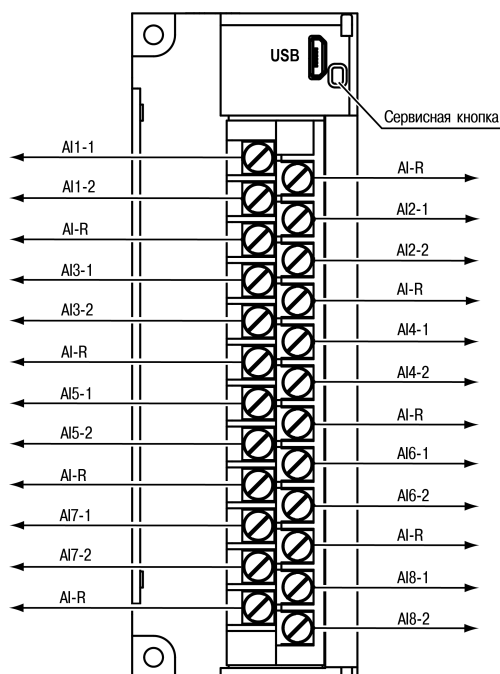


Рисунок 5.1 – Назначение контактов клеммника

Наименование клеммы	Назначение
AI1-1, AI1 - 2—AI8 - 1, AI8 -2	Аналоговые входы AI1-AI8
AI-R	Общие точки аналоговых входов

5.3 Назначение разъемов

Разъемы интерфейсов и питания прибора приведены на [рисунке 5.2](#).

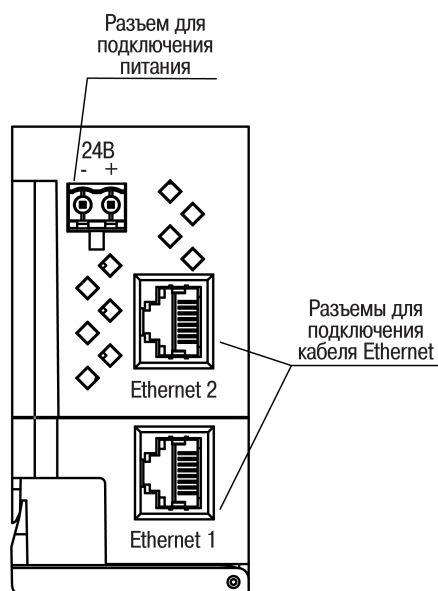


Рисунок 5.2 – Разъемы прибора

5.4 Питание

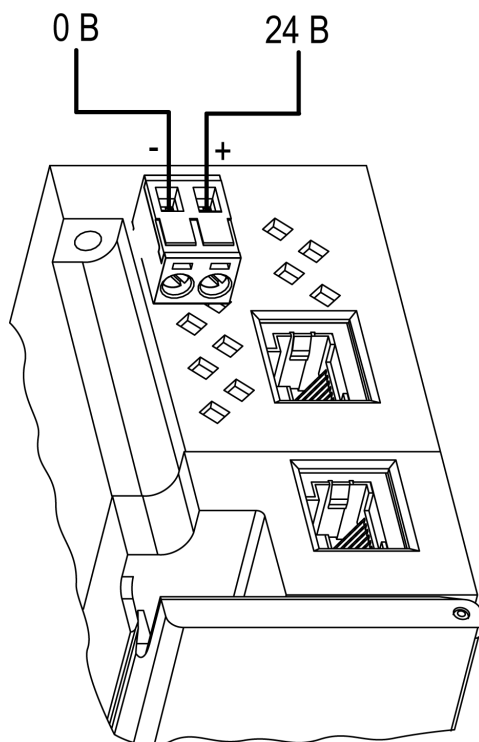


Рисунок 5.3 – Назначение контактов питания

Использование источников питания без потенциальной развязки или с базовой (основной) изоляцией цепей низкого напряжения от линий переменного тока может привести к появлению опасных напряжений в цепях.

5.5 Подключение к входам

5.5.1 Общие сведения

Входные измерительные устройства в приборе являются универсальными, т. е. к ним можно подключать любые первичные преобразователи (датчики) и унифицированные сигналы из перечисленных в [таблице 2.2](#). К входам прибора можно подключить одновременно датчики разных типов в любых сочетаниях.

Для защиты входных цепей прибора от возможного пробоя зарядами статического электричества, накопленного на линиях связи «прибор – датчик», перед подключением к клеммнику прибора их жилы следует на 1–2 секунды соединить с винтом функционального заземления (FE) щита.

Во время проверки исправности датчика и линии связи следует отключить прибор от сети питания. Чтобы избежать выхода прибора из строя при «прозвонке» связей следует использовать измерительные устройства с напряжением питания не более 4,5 В. Для более высоких напряжений питания этих устройств отключение датчика от прибора обязательно.

Параметры линии соединения прибора с датчиком приведены в [таблице 5.1](#).

Таблица 5.1 – Параметры линии связи прибора с датчиками

Тип датчика	Длина линий, м, не более	Сопротивление линии, Ом, не более	Исполнение линии
ТС	100	15	Трехпроводная, провода равной длины и сечения
ТП	20	100 ¹⁾	Термоэлектродный кабель (компенсационный)
Унифицированный сигнал постоянного тока	100	100	Двухпроводная
Унифицированный сигнал напряжения постоянного тока	100	50	Двухпроводная
Сигнал сопротивления	10	5	Двухпроводная

¹⁾ допускается сопротивление линии более 100 Ом при наличии в цепи источника питания достаточного напряжения

5.5.2 Подключение термометра сопротивления (ТС)

Выходные параметры ТС определяются их НСХ, стандартизованными ГОСТ Р 8.625.

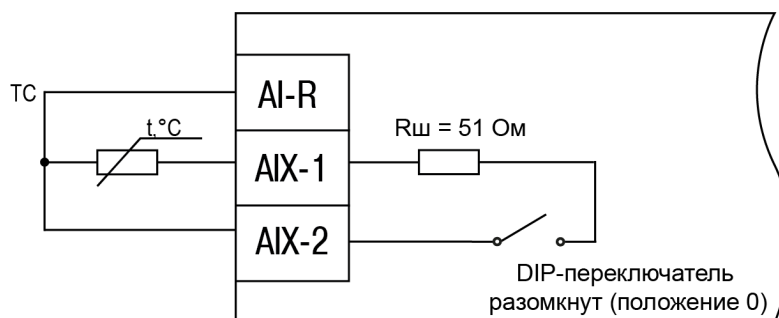


Рисунок 5.4 – Схема подключения ТС по трехпроводной схеме

Чтобы избежать влияния сопротивлений соединительных проводов на результаты измерения температуры, подключение датчика к прибору следует производить по трехпроводной схеме. При такой схеме к одному из выводов ТС подключаются одновременно два провода, соединяющих его с прибором, а к другому выводу – третий соединительный провод. Для полной компенсации влияния соединительных проводов на результаты измерений необходимо, чтобы их **сопротивления были равны друг другу** (достаточно использовать одинаковые провода равной длины).

5.5.3 Подключение термоэлектрического преобразователя (ТП)

НСХ термопар различных типов стандартизованы ГОСТ Р 8.585.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для работы с прибором могут быть использованы только термопары с изолированными и незаземленными рабочими спаями, так как отрицательные выводы их свободных концов объединены между собой на входе прибора.

Если подключение свободных концов ТП непосредственно к контактам прибора невозможно, то соединение ТП с прибором необходимо выполнять с помощью компенсационных термоэлектродных проводов или кабелей с обязательным соблюдением полярности их включения. Использование

термоэлектродных кабелей позволяет увеличить длину проводников термопары и «перенести» ее свободные концы к клеммнику прибора.

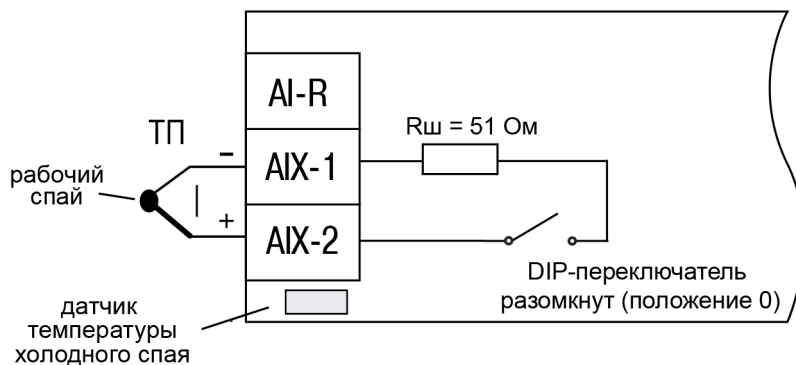


Рисунок 5.5 – Схема подключения ТП

Для корректного вычисления параметров в схеме предусмотрена автоматическая коррекция показаний прибора по температуре холодного спая. Температуру холодного спая измеряет датчик, расположенный на плате прибора. Прибор имеет три встроенных датчика холодного спая.

Автоматическая коррекция обеспечивает правильные показания прибора в случае изменения температуры окружающей его среды.

В некоторых случаях (например, при проведении поверки прибора) автоматическая коррекция по температуре свободных концов термопар может быть отключена установкой в параметре **CJ** значения **oFF**.

5.5.4 Подключение активного датчика с выходом в виде напряжения или тока

Питание активных датчиков должно осуществляться от внешнего блока питания.

Подключать активные преобразователи с выходным сигналом в виде постоянного напряжения ($-1...+1$ В и $-50...+50$ мВ) и тока ($0...5$ мА и $4...20$ мА) можно непосредственно к входным контактам прибора.

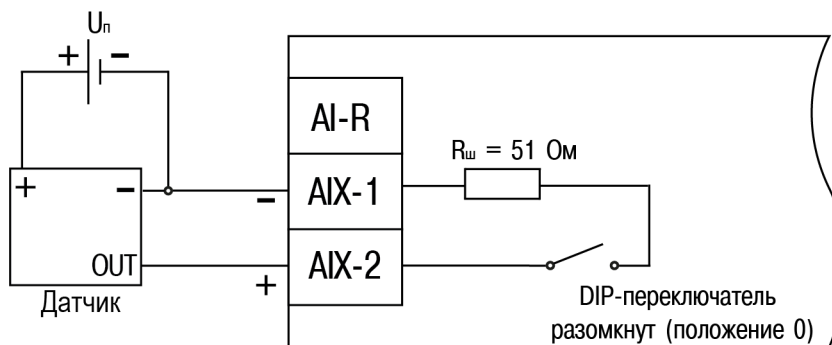


Рисунок 5.6 – Схема подключения датчиков с унифицированным выходным сигналом напряжения $-50...+50$ мВ и $-1...+1$ В по трехпроводной схеме

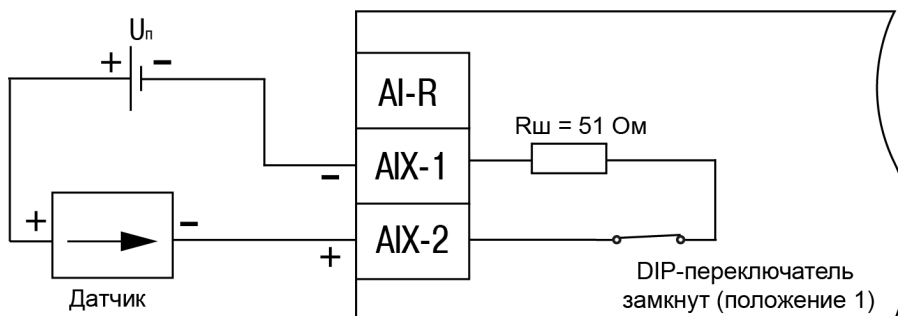


Рисунок 5.7 – Схема подключения датчиков с унифицированным выходным сигналом тока $4...20$ мА по двухпроводной схеме

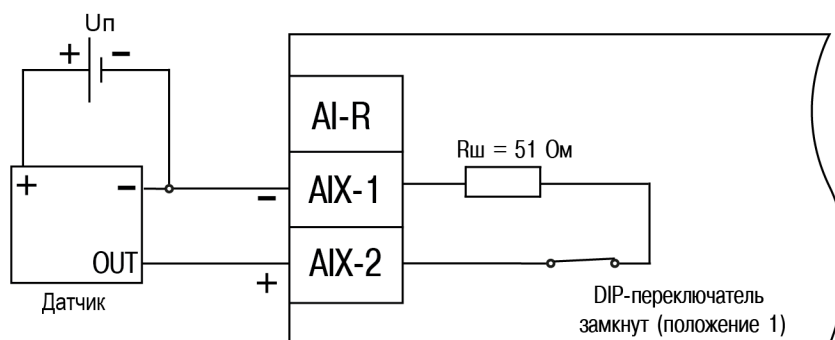


Рисунок 5.8 – Схема подключения датчиков с унифицированным выходным сигналом тока 0...20 мА и 0...5 мА по трехпроводной схеме

В случае использования активных датчиков следует иметь в виду, что «минусовые» выводы их выходных сигналов в приборе объединены между собой.



ВНИМАНИЕ

Для подключения активного токового датчика следует подключить встроенный токоизмерительный резистор номиналом 51 Ом. Для этого на боковой грани модуля следует установить DIP-переключатель соответствующего канала в положение 1.

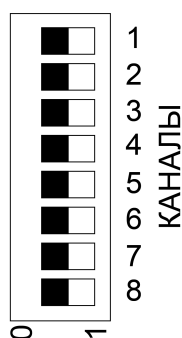


Рисунок 5.9 – DIP-переключатели на корпусе прибора для подключения резисторов

Если DIP-переключатели будут находиться в положении 1 во время и использования датчиков отличных от токовых, то значения будут отображаться некорректно.

5.5.5 Подключение датчика резистивного типа

Прибор способен обрабатывать сигналы датчиков резистивного типа с сопротивлением от 0...2 кОм или 0...5 кОм.

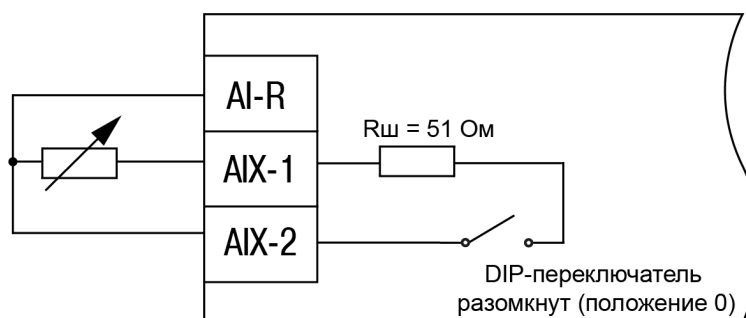


Рисунок 5.10 – Схема подключения датчиков резистивного типа 0...2 кОм или 0...5 кОм

5.6 Подключение по интерфейсу Ethernet

Для подключения модулей к сети Ethernet можно использовать следующие схемы:

- «Звезда» ([рисунок 5.11](#));
- «Цепочка» / «Daisy-chain» ([рисунок 5.12](#)).

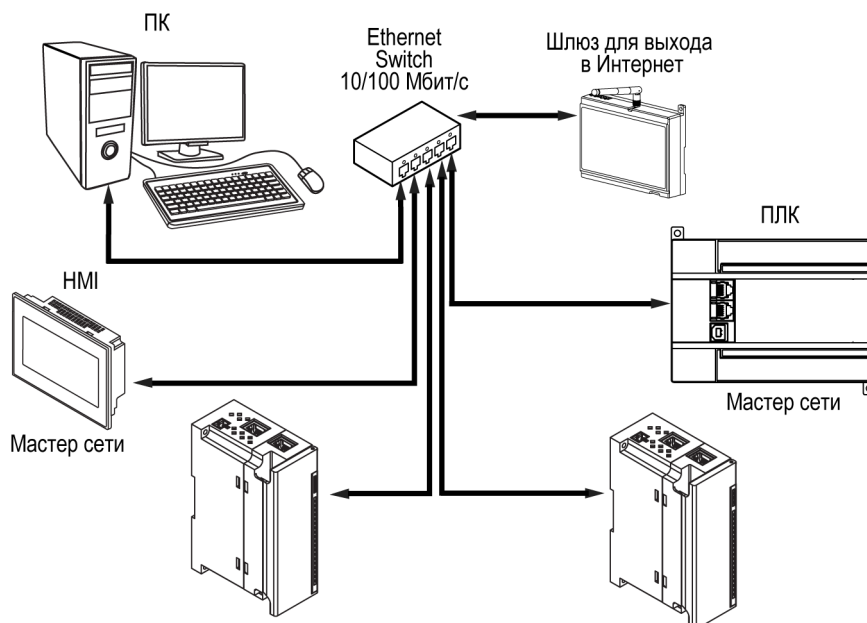


Рисунок 5.11 – Подключение по схеме «Звезда»

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Максимальная длина линий связи – 100 м.
2. Подключение возможно к любому порту Ethernet модуля.
3. Незадействованный Ethernet-порт следует закрыть заглушкой.

Для подключения по схеме «Цепочка» следует использовать оба Ethernet-порта модуля. Если модуль вышел из строя или отключилось питание, то данные будут передаваться с порта 1 на порт 2 без разрыва связи.

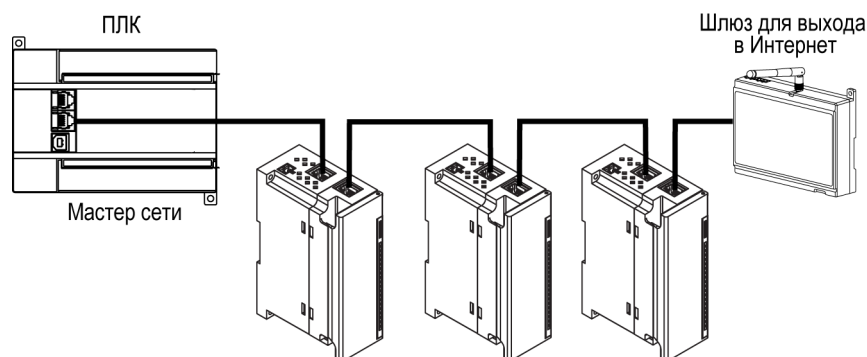


Рисунок 5.12 – Подключение по схеме «Цепочка»

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

1. Максимальная длина линии связи между двумя соседними активными устройствами при подключении «Цепочкой» должна быть не более 100 м.
2. Допускается смежная схема подключения.
3. Незадействованный Ethernet-порт следует закрыть заглушкой.

6 Устройство и принцип работы

6.1 Принцип работы

Работой модуля управляет Мастер сети. Модуль передает в сеть данные о состоянии входов при запросе от Мастера.

Мастером сети может являться:

- ПК;
- ПЛК;
- Панель оператора;
- Удаленный облачный сервис.

Сигнал с датчика, измеряющего физический параметр объекта (температуру, давление и т. п.), поступает в прибор в результате последовательного опроса датчиков. Полученный сигнал преобразуется по данным НСХ в цифровые значения. В процессе обработки сигналов осуществляется их фильтрация от помех и коррекция показаний в соответствии с заданными параметрами.

Опрос датчиков и обработка их сигналов измерительным устройством осуществляется последовательно по замкнутому циклу.

6.2 Индикация и управление

На лицевой панели прибора расположены элементы индикации, см. [таблицу 6.1](#).

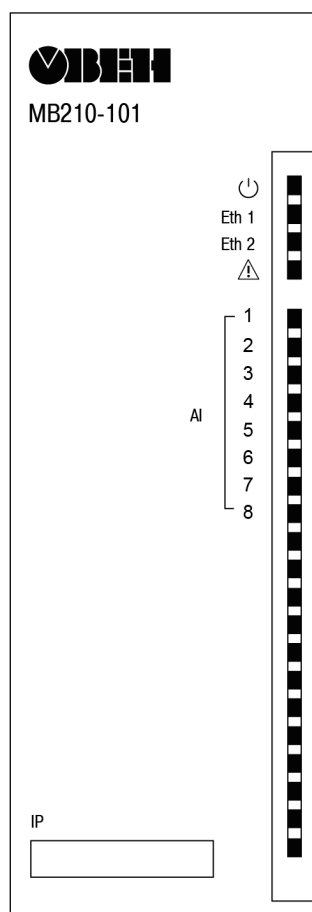


Рисунок 6.1 – Лицевая панель прибора

В нижней части лицевой панели расположено поле «IP».



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поле «IP» предназначено для нанесения IP-адреса модуля тонким маркером или на бумажной наклейке.

Таблица 6.1 – Назначение индикации

Индикатор	Состояние индикатора	Назначение
Питание  (зеленый)	Включен	Напряжение питания прибора подано
Eth 1 (зеленый)	Мигает	Передача данных по порту 1 Ethernet
Eth 2 (зеленый)	Мигает	Передача данных по порту 2 Ethernet
Авария  (красный)	Выключен	Сбои отсутствуют
	Постоянно включен	Сбой основного приложения и/или конфигурации
	Включается на 200 мс один раз в 3 секунды	Необходима замены батареи питания часов
	Включается на 100 мс два раза в 1 секунду (через паузу 400 мс)	Модуль находится в безопасном состоянии
	Включен 900 мс, 100 мс выключен	Аппаратный сбой периферии (Flash, RTC, Ethernet Switch)
Индикаторы состояния входов (см. Таблицу 6.4)	Включен зеленый	Вход включен
	Выключен	Вход отключен
	Выключается на короткое время	Производится измерение на входе
	Включен оранжевый	Некритическая ошибка входа
	Включен красный	Критическая ошибка входа

Под лицевой панелью расположены клеммники и сервисная кнопка ([рисунок 5.1](#)).

Сервисная кнопка предназначена для выполнения следующих функций:

- восстановления заводских настроек ([раздел 7.7](#));
- установки IP-адреса ([раздел 7.3](#));
- обновления встроенного программного обеспечения ([раздел 7.5](#)).

6.3 Часы реального времени

В модуле есть встроенные часы реального времени (RTC). Они работают от собственного батарейного источника питания.

Отсчет времени производится по UTC в секундах, начиная с 00:00 01 января 2000 года. Значение RTC используется при записи в архив.

6.4 Запись архива

В модуль встроена FLASH память, размеченная под файловую систему с шифрованием файлов.

Алгоритм шифрования - Data Encryption Standard.

FLASH память предназначена для хранения файлов архива. Запись в архив производится циклически. Если архив заполнен, то удаляется самый старый файл.

В архиве сохраняются следующие данные:

- значение на входах;
- статус прибора (служебная информация для обращения в сервисный центр и в группу технической поддержки).

Запись в архив производится с периодом, заданным пользователем.

Файл содержит записи следующего формата:

- время в секундах с 2000 г. (UTC) (hex);
- идентификатор параметра, равный номеру соответствующего регистра Modbus (hex);
- значение (hex);
- статус параметра в архиве (0 – значение параметра корректно, 1 – значение параметра некорректно и его дальнейшая обработка не рекомендована).

Пример

(4 байта времени в секундах); 005A; 8A554433;0

Значение попадает в файл, если параметр имеет атрибут «архивировать».

Файлы архива могут быть считаны облачным сервисом, программой «ОВЕН конфигуратор» или другим ПО.

Прибор фиксирует время в архивных файлах по встроенным часам реального времени. Также можно задать часовой пояс, который будет считываться внешним ПО (например, OwenCloud).

Архив в приборе пишется с периодом, заданным пользователем. Запись во FLASH память происходит с определенной частотой, рассчитанной таким образом, чтобы ресурса FLASH памяти прибора хватило на срок не менее 10 лет работы.



ВНИМАНИЕ

При выключении питания модуля последняя запись в файле архива не сохраняется.

6.5 Режимы обмена данными

Модуль поддерживает следующие режимы обмена данными:

- обмен с Мастером по протоколу Modbus TCP (порт 502) — до 4 одновременных соединений с разными Мастерами сети;
- соединение и обмен данными с ПК с помощью программы «ОВЕН конфигуратор»;
- обмен с удаленным облачным сервисом (необходим доступ в Интернет).

6.5.1 Включение датчика в список опроса

Включение любого датчика в список опроса производится автоматически после задания типа его НСХ в параметре «Тип датчика». Во время установки в параметре «Тип датчика» значение «Датчик отключен» датчик из списка опроса исключается.

Для каждого входа задается параметр «Период опроса». Период опроса может быть установлен в интервале от 0,6 до 10 секунд. Если опрос входа не может быть произведен с заданной периодичностью (например, если на всех входах задан период опроса 0,6 секунд), то прибор автоматически увеличивает период опроса до наименьшего возможного.

В модуле предусмотрен режим «Максимальной загрузки АЦП». В этом режиме период опроса будет автоматически настроен на минимальный возможный период для соответствующего типа датчика.

6.5.2 Установка диапазона измерения

Во время работы с активными преобразователями, выходным сигналом которых является унифицированное сигналов напряжения или тока, в приборе предусмотрена возможность масштабирования шкалы измерения. Текущие величины контролируемых параметров вычисляются с помощью масштабирующих значений, задаваемых индивидуально для каждого входа. Использование масштабирующих значений позволяет отображать контролируемые физические параметры непосредственно в единицах их измерения (атмосферах, килопаскалях, метрах и т. д.).

Для масштабирования шкалы измерения следует установить границы диапазона измерения:

- **Ain.L** — нижняя граница, соответствует минимальному уровню выходного сигнала датчика;
- **Ain.H** — верхняя граница, соответствует максимальному уровню выходного сигнала датчика.

Дальнейшая обработка сигналов датчика осуществляется в заданных единицах измерения по линейному закону (*прямопропорциональному* при **Ain.H > Ain.L** или *обратно пропорциональному* при **Ain.H < Ain.L**). Расчет текущего значения контролируемого датчиком параметра производится по формуле:

$$\text{При } Ain.L < Ain.H \quad \Pi_{\text{изм}} = Ain.L + \frac{(Ain.L - A_{in.H}) \cdot (V_{\text{вх}} - V_{\text{мин}})}{V_{\text{мах}} - V_{\text{мин}}}$$

$$\text{При } Ain.L > Ain.H \quad \Pi_{\text{изм}} = Ain.L - \frac{(Ain.H - A_{in.L}) \cdot (V_{\text{вх}} - V_{\text{мин}})}{V_{\text{мах}} - V_{\text{мин}}},$$

где

Ain.L, Ain.H — заданные значения параметров **Ain.L** и **Ain.H**;

V_{вх} — текущее значение входного сигнала;

$V_{\text{мин}}$, $V_{\text{макс}}$ — минимальное и максимальное значения входного сигнала датчика по данным таблицы 2.2 (мА, мВ или В);

$\Pi_{\text{изм}}$ — измеренное прибором значение параметра.

Пример

При использовании датчика с выходным током 4... 20 мА (тип датчика 11 в параметре **in-t**), контролирующего давление в диапазоне 0...25 атм., в параметре **Ain.L** задается значение **00,00**, а в параметре **Ain.H** - значение **25,00**. После этого обработка и отображение показаний будет производиться в атмосферах.

6.5.3 Настройка цифровой фильтрации измерений

Для дополнительной защиты от электромагнитных помех в приборе предусмотрен программный цифровой фильтр низких частот. Цифровая фильтрация проводится в два этапа.

На первом этапе фильтрации из текущих измерений входных параметров отфильтровываются значения, имеющие явно выраженные «провалы» или «выбросы». Для этого прибор вычисляет разность между результатами измерений входной величины, выполненных в двух последних циклах опроса, и сравнивает ее с заданным значением, называемым **полосой фильтра**. Если вычисленная разность превышает заданный предел, то производится повторное измерение, полученный результат отбрасывается, а значение полосы фильтра удваивается. В случае подтверждения нового значения фильтр перестраивается (т. е. полоса фильтра уменьшается до исходной) на новое стабильное состояние измеряемой величины. Такой алгоритм позволяет защитить прибор от воздействия единичных импульсных и коммутационных помех, возникающих на производстве при работе силового оборудования.

Полоса фильтра задается в единицах измеряемой величины в программе «ОВЕН конфигуратор» индивидуально для каждого датчика. Уменьшение полосы фильтра улучшает помехозащищенность входа измерения, но приводит к замедлению реакции прибора на быстрое изменение входной величины. Поэтому при низком уровне помех или при работе с быстро меняющимися процессами рекомендуется увеличить значение полосы фильтра или отключить действие этого параметра. При работе в условиях сильных помех для устранения их влияния на работу прибора необходимо уменьшить значение полосы фильтра. Данный фильтр может быть отключен установкой значения **0** в параметре **Полоса фильтра**.

На втором этапе фильтрации осуществляется сглаживание (демпфирование) сигнала с целью устранения шумовых составляющих. Основной характеристикой сглаживающего фильтра является «постоянная времени фильтра».

Фильтрация происходит по формуле:

$$\Pi = \Pi_{\text{изм}} \cdot T + \Pi'_{\text{изм}} \cdot (1 - T),$$

где

Π — значение в регистре «Значение аналогового выхода»;

$\Pi_{\text{изм}}$ — значение, измеренное на входе;

$\Pi'_{\text{изм}}$ — значение, измеренное на входе в предыдущий такт измерений;

$T = 1 / (k / 10 + 1)$ — коэффициент сглаживания;

K — постоянная времени фильтра.

Постоянная времени фильтра задается в секундах индивидуально для каждого входа в соответствующем параметре в программе «ОВЕН конфигуратор».

Увеличение постоянной значения фильтра улучшает помехозащищенность входа измерения, но и одновременно увеличивает его инерционность. То есть, реакция прибора на быстрые изменения входной величины замедляется.

В случае необходимости данный фильтр может быть отключен установкой значения **0** в параметре **Постоянная времени фильтра**.

Временные диаграммы работы цифровых фильтров представлены на [рисунке 6.2](#).

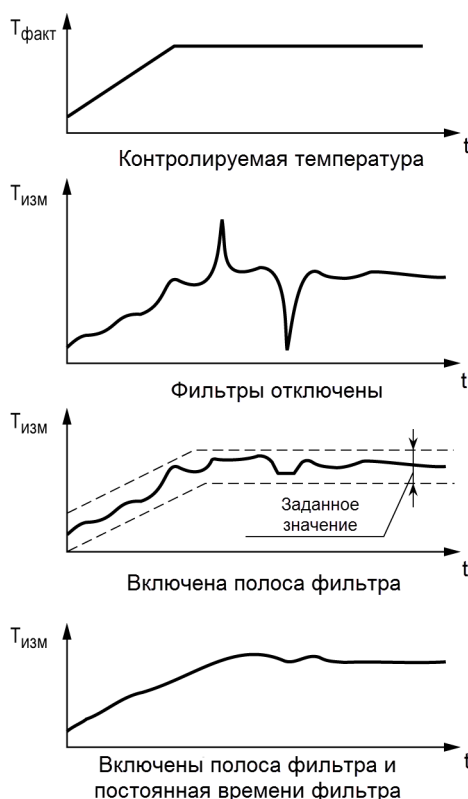


Рисунок 6.2 – Временные диаграммы работы цифровых фильтров

6.5.4 Коррекция измерительной характеристики датчиков

Для устранения начальной погрешности преобразователей входных сигналов, измеренное прибором значение может быть откорректировано. В приборе есть два типа коррекции, позволяющие осуществлять сдвиг или наклон характеристики на заданную величину.

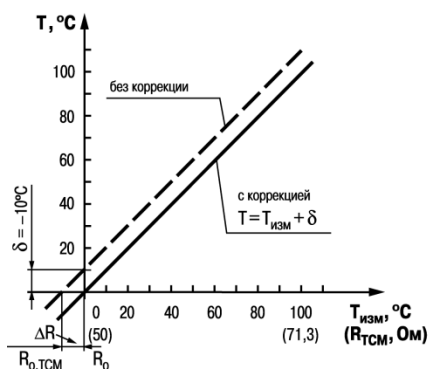


Рисунок 6.3 – Коррекция «сдвиг характеристики»

Сдвиг характеристики применяется:

- для компенсации погрешностей, вносимых сопротивлением подводящих проводов при использовании двухпроводной схемы подключения ТС;
- при отклонении у ТС значения R_0 .

Такая коррекция осуществляется путем прибавления к измеренной величине значения δ . Значение δ задается параметром **Сдвиг** в программе «ОВЕН конфигуратор». Пример сдвига характеристики для датчика TCM (Cu50) графически представлен на [рисунке 6.3](#).

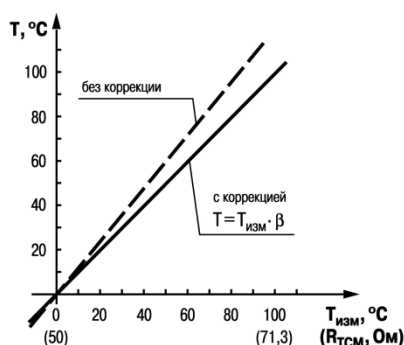


Рисунок 6.4 – Коррекция «наклон характеристики»

Изменение наклона характеристики осуществляется путем умножения измеренной (и скорректированной «сдвигом», если эта коррекция необходима) величины на поправочный коэффициент β , значение которого задается параметром **Наклон**. Пример изменения наклона измерительной характеристики графически представлен на [рисунок 6.4](#). Данный вид коррекции используется, как правило, для компенсации погрешностей самих датчиков (например, при отклонении у термометров сопротивления параметра α от стандартного значения) или погрешностей, связанных с разбросом сопротивлений шунтирующих резисторов (при работе с преобразователями, выходным сигналом которых является ток). Значение поправочного коэффициента β задается в безразмерных единицах в диапазоне от $-1 \dots 10$ и перед установкой определяется по формуле:

$$\beta = \frac{\Pi_{\text{факт}}}{\Pi_{\text{изм}}},$$

где

$\Pi_{\text{факт}}$ – фактическое значение контролируемой входной величины;

$\Pi_{\text{изм}}$ – измеренное прибором значение той же величины.

Определить необходимость введения поправочного коэффициента можно, измерив максимальное или близкое к нему значение параметра, где отклонение наклона измерительной характеристики наиболее заметно.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Задание корректирующих значений, отличающихся от заводских установок (**Сдвиг = 000.0** и **Наклон = 1.000**), изменяет стандартные метрологические характеристики прибора и должно производиться только в технически обоснованных случаях квалифицированными специалистами.

Полученная после фильтрации и коррекции результирующая информация об измеренных значениях входных параметров поступает для передачи в сеть.

6.5.5 Работа по протоколу ModBus

Работа по протоколу ModBus проходит в режиме TCP.

Результаты измерения представляются в следующих форматах:

- четырехбайтовые значения с плавающей точкой (без времени);
- двухбайтовое целое.

Целое число – это результат измерения, умноженный на 10 в степени, заданной параметром **«Положение десятичной точки»**. Значение **«Положение десятичной точки»** может быть равно от 0 до 7 и задается отдельно для каждого канала.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При задании параметру **«Положение десятичной точки»** значений 6 и 7 может возникнуть ситуация, когда измеренное значение, умноженное на 10 в степени **«Положение десятичной точки»**, будет больше 32767 или меньше –32768 (для значений со знаком) или больше 65535 (для значений без знака). Такие значения не могут быть переданы в формате числа int16. Это следует учитывать при задании значения **«Положение десятичной точки»**.

Оба формата можно считать независимо, каждый по своему адресу (см. [таблицу 6.2](#))

Время измерения – это циклическое время с шагом 0,01 секунд, передаваемое в двух байтах. Время точно соответствует времени проведения измерения в данном канале и при работе с ним (например,

при вычислении дифференциальной составляющей при ПИД-регулировании) можно не учитывать задержку передачи по сети Ethernet. Отсчет циклического времени начинается при включении прибора и каждые 65536 тактов (что соответствует 655,36 секунд) время обнуляется.

Запись регистров осуществляется командой **16 (0x10)**, чтение – командами **3 (0x03)** или **4 (0x04)**.

Таблица 6.2 – Регистры обмена по протоколу ModBus

Параметр	Значение (ед. изм.)	Значение по умолчанию	Адрес регистра		Формат данных
			DEC	HEX	
Значение (float) на входе 1	—	—	4000	0xFA0	FLOAT32
			4001	0xFA1	FLOAT32
Значение (float) на входе 2	—	—	4003	0xFA3	FLOAT32
			4004	0xFA4	FLOAT32
Значение (float) на входе 3	—	—	4006	0xFA6	FLOAT32
			4007	0xFA7	FLOAT32
Значение (float) на входе 4	—	—	4009	0xFA9	FLOAT32
			4010	0xFAA	FLOAT32
Значение (float) на входе 5	—	—	4012	0xFAC	FLOAT32
			4013	0xFAD	FLOAT32
Значение (float) на входе 6	—	—	4015	0xFAF	FLOAT32
			4016	0xFB0	FLOAT32
Значение (float) на входе 7	—	—	4018	0xFB2	FLOAT32
			4019	0xFB3	FLOAT32
Значение (float) на входе 8	—	—	4021	0xFB5	FLOAT32
			4022	0xFB6	FLOAT32
Значение (integer) на входе 1	—	—	4064	0xFE0	INT16
Значение (integer) на входе 2	—	—	4065	0xFE1	INT16
Значение (integer) на входе 3	—	—	4066	0xFE2	INT16
Значение (integer) на входе 4	—	—	4067	0xFE3	INT16
Значение (integer) на входе 5	—	—	4068	0xFE4	INT16
Значение (integer) на входе 6	—	—	4069	0xFE5	INT16
Значение (integer) на входе 7	—	—	4070	0xFE6	INT16
Значение (integer) на входе 8	—	—	4071	0xFE7	INT16
Таймаут перехода в безопасное состояние	0...60 (с)	30	700	2BC	UINT16
Разрешение конфигурирования из удаленного облачного сервиса	0 – заблокировано 1 – разрешено	0	701	2BD	UINT16
Управление и запись значений из удаленного облачного сервиса	0 – заблокировано 1 – разрешено	0	702	2BE	UINT16
Доступ к регистрам Modbus из удаленного облачного сервиса	0 – полный запрет 1 – только чтение 2 – только запись 3 – полный доступ	0	703	2BF	UINT16
Состояние батареи (напряжение)	0...3300 (мВ)	—	801	321	UINT16
Период архивирования	10...3600 (с)	30	900	384	UINT16
Максимальная загрузка АЦП	0 – Выкл. 1 – Вкл.	1	4097	0x1001	UINT16
Тип датчика входа 1	см. таблицу 6.3	0	4100	0x1004	UINT32
Полоса фильтра входа 1	0...100	10	4102	0x1006	UINT16
Положение десятичной точки входа 1	0...7	1	4103	0x1007	UINT16

Продолжение таблицы 6.2

Параметр	Значение (ед. изм.)	Значение по умолчанию	Адрес регистра		Формат данных
			DEC	HEX	
Сдвиг характеристики входа 1	–10000...10000	0	4104	0x1008	FLOAT32
Наклон характеристики входа 1	–1...10	1	4106	0x100A	FLOAT32
AIN.H верхняя граница входа 1	–10000...10000	100	4108	0x100C	FLOAT32
AIN.L нижняя граница входа 1	–10000...10000	0	4110	0x100E	FLOAT32
Постоянная времени фильтра входа 1	0...65535	3	4112	0x1010	UINT16
Период измерения входа 1	600...10000 (мс)	600	4113	0x1011	UINT16
Тип датчика входа 2	см. таблицу 6.3	0	4116	0x1014	UINT32
Полоса фильтра входа 2	0...100	10	4118	0x1016	UINT16
Положение десятичной точки входа 2	0...7	1	4119	0x1017	UINT16
Сдвиг характеристики входа 2	–10000...10000	0	4120	0x1018	FLOAT32
Наклон характеристики входа 2	–1...10	1	4122	0x101A	FLOAT32
AIN.H верхняя граница входа 2	–10000...10000	100	4124	0x101C	FLOAT32
AIN.L нижняя граница входа 2	–10000...10000	0	4126	0x101E	FLOAT32
Постоянная времени фильтра входа 2	0...65535	3	4128	0x1020	UINT16
Период измерения входа 2	600...10000 (мс)	600	4129	0x1021	UINT16
Тип датчика входа 3	см. таблицу	0	4132	0x1024	UINT32
Полоса фильтра входа 3	0...100	10	4134	0x1026	UINT16
Положение десятичной точки входа 3	0...7	1	4135	0x1027	UINT16
Сдвиг характеристики входа 3	–10000...10000	0	4136	0x1028	FLOAT32
Наклон характеристики входа 3	–1...10	1	4138	0x102A	FLOAT32
AIN.H верхняя граница входа 3	–10000...10000	100	4140	0x102C	FLOAT32
AIN.L нижняя граница входа 3	–10000...10000	0	4142	0x102E	FLOAT32
Постоянная времени фильтра входа 3	0...65535	3	4144	0x1030	UINT16
Период измерения входа 3	600...10000 (мс)	600	4145	0x1031	UINT16
Тип датчика входа 4	см. таблицу 6.3	0	4148	0x1034	UINT32
Полоса фильтра входа 4	0...100	10	4150	0x1036	UINT16
Положение десятичной точки входа 4	0...7	1	4151	0x1037	UINT16
Сдвиг характеристики входа 4	–10000...10000	0	4152	0x1038	FLOAT32
Наклон характеристики входа 4	–1...10	1	4154	0x103A	FLOAT32
AIN.H верхняя граница входа 4	–10000...10000	100	4156	0x103C	FLOAT32
AIN.L нижняя граница входа 4	–10000...10000	0	4158	0x103E	FLOAT32
Постоянная времени фильтра входа 4	0...65535	3	4160	0x1040	UINT16
Период измерения входа 4	600...10000 (мс)	600	4161	0x1041	UINT16
Тип датчика входа 5	см. таблицу 6.3	0	4164	0x1044	UINT32
Полоса фильтра входа 5	0...100	10	4166	0x1046	UINT16
Положение десятичной точки входа 5	0...7	1	4167	0x1047	UINT16

Продолжение таблицы 6.2

Параметр	Значение (ед. изм.)	Значение по умолчанию	Адрес регистра		Формат данных
			DEC	HEX	
Сдвиг характеристики входа 5	–10000...10000	0	4168	0x1048	FLOAT32
Наклон характеристики входа 5	–1...10	1	4170	0x104A	FLOAT32
AIN.H верхняя граница входа 5	–10000...10000	100	4172	0x104C	FLOAT32
AIN.L нижняя граница входа 5	–10000...10000	0	4174	0x104E	FLOAT32
Постоянная времени фильтра входа 5	0...65535	3	4176	0x1050	UINT16
Период измерения входа 5	600...10000 (мс)	600	4177	0x1051	UINT16
Тип датчика входа 6	см. таблицу 6.3	0	4180	0x1054	UINT32
Полоса фильтра входа 6	0...100	10	4182	0x1056	UINT16
Положение десятичной точки входа 6	0...7	1	4183	0x1057	UINT16
Сдвиг характеристики входа 6	–10000...10000	0	4184	0x1058	FLOAT32
Наклон характеристики входа 6	–1...10	1	4186	0x105A	FLOAT32
AIN.H верхняя граница входа 6	–10000...10000	100	4188	0x105C	FLOAT32
AIN.L нижняя граница входа 6	–10000...10000	0	4190	0x105E	FLOAT32
Постоянная времени фильтра входа 6	0...65535	3	4192	0x1060	UINT16
Период измерения входа 6	600...10000 (мс)	600	4193	0x1061	UINT16
Тип датчика входа 7	см. таблицу 6.3	0	4196	0x1064	UINT32
Полоса фильтра входа 7	0...100	10	4198	0x1066	UINT16
Положение десятичной точки входа 7	0...7	1	4199	0x1067	UINT16
Сдвиг характеристики входа 7	–10000...10000	0	4200	0x1068	FLOAT32
Наклон характеристики входа 7	–1...10	1	4202	0x106A	FLOAT32
AIN.H верхняя граница входа 7	–10000...10000	100	4204	0x106C	FLOAT32
AIN.L нижняя граница входа 7	–10000...10000	0	4206	0x106E	FLOAT32
Постоянная времени фильтра входа 7	0...65535	3	4208	0x1070	UINT16
Период измерения входа 7	600...10000 (мс)	600	4209	0x1071	UINT16
Тип датчика входа 7	см. таблицу 6.3	0	4196	0x1064	UINT32
Полоса фильтра входа 7	0...100	10	4198	0x1066	UINT16
Положение десятичной точки входа 7	0...7	1	4199	0x1067	UINT16
Сдвиг характеристики входа 7	–10000...10000	0	4200	0x1068	FLOAT32
Наклон характеристики входа 7	–1...10	1	4202	0x106A	FLOAT32
AIN.H верхняя граница входа 7	–10000...10000	100	4204	0x106C	FLOAT32
AIN.L нижняя граница входа 7	–10000...10000	0	4206	0x106E	FLOAT32
Постоянная времени фильтра входа 7	0...65535	3	4208	0x1070	UINT16
Период измерения входа 7	600...10000 (мс)	600	4209	0x1071	UINT16
Тип датчика входа 8	см. таблицу 6.3	0	4212	0x1074	UINT32
Полоса фильтра входа 8	0...100	10	4214	0x1076	UINT16

Продолжение таблицы 6.2

Параметр	Значение (ед. изм.)	Значение по умолчанию	Адрес регистра		Формат данных
			DEC	HEX	
Положение десятичной точки входа 8	0...7	1	4215	0x1077	UINT16
Сдвиг характеристики входа 8	–10000...10000	0	4216	0x1078	FLOAT32
Наклон характеристики входа 8	–1...10	1	4218	0x107A	FLOAT32
AIN.H верхняя граница входа 8	–10000...10000	100	4220	0x107C	FLOAT32
AIN.L нижняя граница входа 8	–10000...10000	0	4222	0x107E	FLOAT32
Постоянная времени фильтра входа 7	0...65535	3	4224	0x1080	UINT16
Период измерения входа 7	600...10000 (мс)	600	4225	0x1081	UINT16
Время в миллисек	—	—	61563	0xF07B	UDINT32
Новое время	Дата/Время в секундах с 1 января 2000 г.	—	61565	F07D	UDINT32
Записать новое время	0 – не записывать 1 – записать	0	61567	F07F	UINT16
Время и дата (UTC)	Дата/Время в секундах с 1 января 2000 г.	—	61568	F080	UDINT32
Часовой пояс	смещение в минутах от Гринвича	0	61570	F082	INT16
Статус прибора	—	—	61620	0xF0B4	UDINT32
Установить IP-адрес	—	—	20	0x14	UDINT32
Установить маску подсети	—	—	22	0x16	UDINT32
Установить IP-адрес шлюза	—	—	24	0x18	UDINT32
Текущий IP-адрес	—	192.168.- 1.99	26	0x1A	UDINT32
Текущая маска подсети	—	255.255.- 255.0	28	0x1C	UDINT32
Текущий IP-адрес шлюза	—	192.168.- 1.1	30	0x1E	UDINT32
Режим DHCP	0 – выкл. 1 – вкл. 2 – разовая установка кнопок	2	32	0x20	UINT16
Подключение к OwenCloud	0 – выкл. 1 – вкл.	0	35	0x23	UINT16
Статус подключения к OwenCloud	0 – Нет связи 1 – Соединение 2 – Работа 3 – Ошибка 4 – Нет пароля	—	36	0x24	UINT16

При управлении по протоколу Modbus для каждого входа следует указать тип датчика записью кода в соответствующий регистр. По умолчанию установлено значение 0.

Таблица 6.3 – Коды типов датчиков

Значение в регистре «тип датчика»	Тип датчика
0	Датчик отключен
1	TSM100M (Cu 100) W100=1,426

Продолжение таблицы 6.3

Значение в регистре «тип датчика»	Тип датчика
2	TSM50M (Cu 50) W100=1,426
3	ТСП100П (Pt 100) W100=1,385
4	ТСП100П (Pt'100) W100=1,391
5	ТХК(L)
6	ТХА(K)
7	Датчик -50...+50мВ
8	ТСП50П (Pt 50) W100=1,385
9	ТСП50П (Pt'50) W100=1,391
10	TSM50M (Cu'50) W100=1,428
11	Датчик 4...20мА
12	Датчик 0...20мА
13	Датчик 0...5мА
14	Датчик -1...1В
15	TSM100M (Cu'100) W100=1,428
16	TSM гр.23 (53 Ом)
17	ТПР (В)
18	ТПП (S)
19	ТПП (R)
20	ТНН (N)
21	ТЖК (J)
22	ТВР (А-1)
23	ТВР (А-2)
24	ТВР (А-3)
25	ТМК (Т)
26	Датчики контактные (сухие)
27	TCH100H (Ni 100) W100=1,617
28	TSM500M W100=1.426
29	TSM500M W100=1.428
30	ТСП500П (Pt 500) W100=1.385
31	ТСП500П (Pt'500) W100=1.391
32	TCH500H (Ni 500) W100=1.617
33	TSM1000M W100=1.426
34	TSM1000M W100=1.428
35	ТСП1000П (Pt 1000) W100=1.385
36	ТСП1000П (Pt'1000) W100=1.391
37	TCH1000H (Ni 1000) W100=1.617
38	Резистивный датчик 2,0 кОм
39	Резистивный датчик 5,0 кОм

6.5.6 Диагностика работы первичных датчиков

В процессе работы прибор контролирует работоспособность подключенных к нему первичных преобразователей. В случае обнаружения неисправности любого из них прибор передает сообщение об ошибке по сетевому интерфейсу Ethernet.

Ошибки формируются:

- при работе с ТС в случае их обрыва или короткого замыкания;

- при работе с ТП в случае их обрыва, а также при увеличении температуры свободных концов термопар выше 90 °С или при ее уменьшении ниже минус 40 °С;
- при работе с любым типом первичных преобразователей в случае получения результатов измерений, выходящих за установленные для данного датчика границы диапазона контроля.

Некоторые типы неисправностей первичных преобразователей не могут быть диагностированы прибором. К ним относятся обрывы датчиков тока и напряжения (измеренный вход выдает нулевое значение или диагностирует как неисправность «Значение слишком мало»).

Из-за введенной в прибор диагностики короткого замыкания ТС прибор воспринимает сигналы сопротивления менее 25 Ом как недостоверные, в связи с этим, например, датчик 0...2000 Ом не может измерять сигналы в диапазоне от 0 до 25 Ом (от 0 до 1,26 % диапазона).

6.5.7 Ошибки

При возникновении ошибки при обмене по протоколу ModBus код ошибки передается в регистре значения.

Таблица 6.4 – Коды ошибок

Характер ошибки	Значение в регистре значения	Индикация
Измерение успешно	Передается результат измерения	Зеленый
Значение заведомо неверно	0xF0	Оранжевый
Данные не готовы. Необходимо дождаться результатов первого измерения после включения прибора	0xF6	Оранжевый
Датчик отключен	0xF7	Выключен
Велика температура свободных концов ТП	0XF8	Оранжевый
Мала температура свободных концов ТП	0XF9	Оранжевый
Измеренное значение слишком велико	0xFA	Оранжевый
Измеренное значение слишком мало	0xFB	Оранжевый
Короткое замыкание датчика	0xFC	Красный
Обрыв датчика	0xFD	Красный
Отсутствие связи с АЦП	0xFE	Красный
Некорректный калибровочный коэффициент	0xFF	Оранжевый

6.6 Ограничение обмена данными при работе с облачным сервисом

Облачный сервис OwenCloud является надежным хранилищем данных, обмен информации с которым шифруется модулем. Однако, ряд производств имеют ограничения на передачу данных. В таком случае облачный сервис можно отключить. Ограничение доступа и обмена данными с модулем следует настраивать в программе «ОВЕН конфигуратор».

По умолчанию подключение модуля к облачному сервису запрещено.

Для разрешения подключения следует:

1. Установить пароль для доступа к прибору.
2. Задать значение **Вкл.** в параметре **Подключение к OwenCloud** (рисунок 6.5).



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если для модуля не задан пароль, то автоматическое подключение к облачному сервису происходить не будет.

Имя	Значение
▶ Часы реального времени	
▲ Сетевые настройки	
▶ Настройки Ethernet	
▲ Настройки подключения к Owen Cloud	
Подключение к Owen Cloud	Вкл. 
Статус подключения к Owen Cloud	Выкл.
▶ Состояние батареи	Вкл.

Рисунок 6.5 – Настройка автоматического подключения к облачному сервису

Если доступ к модулю через облачный сервис разрешен, то можно настроить следующие ограничения доступа ([рисунок 6.6](#)):

- Разрешение конфигурирования — доступ к конфигурационным параметрам модуля;
- Управление и запись значений — чтение и запись значений выходов модуля;
- Доступ к регистрам Modbus — чтение и/или запись значений регистров.

▲ Права удалённого доступа из Owen Cloud	
Разрешение конфигурирования	Заблокировано 
Управление и запись значений	Заблокировано 
Доступ к регистрам Modbus	Полный запрет 
Адрес Slave	Полный запрет
Таймаут перехода в безопасное состояние	Только чтение
▶ Статус прибора	Только запись
▶ Архив	Полный доступ
▶ Дискретные выходы	

Рисунок 6.6 – Настройка удаленного доступа к модулю

7 Настройка

7.1 Подключение к ОВЕН конфигуратору

Настройка модуля производится в программе «ОВЕН конфигуратор».

Прибор можно подключить к ПК с помощью следующих интерфейсов:

- USB (разъем micro-USB);
- Ethernet.

Для выбора интерфейса следует:

1. Подключить модуль к ПК с помощью кабеля USB или по интерфейсу Ethernet.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

В случае подключения модуля к порту USB подача основного питания модуля не требуется.

Питание модуля осуществляется от порта USB.

В случае подключения по интерфейсу Ethernet следует подать основное питание на модуль.

2. Открыть программу «ОВЕН конфигуратор».
3. В выпадающем меню «Интерфейс» выбрать:
 - Ethernet (или другую сетевую карту, к которой подключен модуль) — для подключения по Ethernet;
 - STMicroelectronics Virtual COM Port — для подключения по USB.

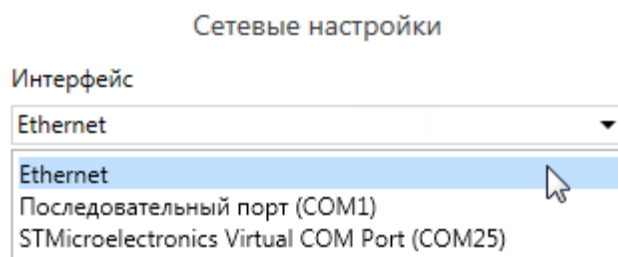


Рисунок 7.1 – Меню выбора интерфейса

Дальнейшие шаги для поиска устройства зависят от выбора интерфейса.

Чтобы найти и добавить в проект прибор, подключенный по интерфейсу Ethernet, следует:

1. Выбрать «Найти одно устройство».
2. Ввести IP-адрес подключенного устройства.
3. Нажать вкладку «Найти». В окне отобразится модуль с указанным IP-адресом.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Значение IP-адреса по умолчанию (заводская настройка) — **192.168.1.99**.

4. Выбрать устройство (отметить галочкой) и нажать ОК. Если устройство защищено паролем, то следует ввести корректный пароль. Устройство будет добавлено в проект.

Чтобы найти и добавить в проект прибор, подключенный по интерфейсу USB, следует:

1. В выпадающем меню выбрать протокол Owen Auto Detection Protocol.

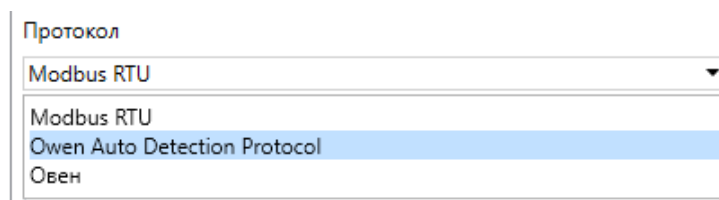


Рисунок 7.2 – Выбор протокола

2. Выбрать «Найти одно устройство».

3. Ввести адрес подключенного устройства (по умолчанию — 1).
4. Нажать вкладку «Найти». В окне отобразится модуль с указанным адресом.
5. Выбрать устройство (отметить галочкой) и нажать ОК. Если устройство защищено паролем, то следует ввести корректный пароль. Устройство будет добавлено в проект.

Более подробная информация о подключении и работе с приборами приведена в Справке программы «ОВЕН конфигуратор». Для вызова справки в программе следует нажать клавишу **F1**.

7.2 Подключение к облачному сервису OwenCloud

Для подключения модуля к облачному сервису следует:

1. Зайти на сайт облачного сервиса <https://web.owencloud.ru>.
2. Перейти в раздел «Администрирование» и добавить прибор.
3. В качестве идентификатора указать заводской номер.
4. В качестве токена ввести пароль.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если пароль для модуля не задан, подключение к облачному сервису недоступно.

7.3 Настройка сетевых параметров

Для обмена модуля в сети Ethernet должны быть заданы параметры, приведенные в таблице:

Таблица 7.1 – Сетевые параметры модуля

Параметр	Примечание
MAC-адрес	Устанавливается на заводе-изготовителе и является неизменным.
IP-адрес	Может быть статическим или динамическим. Заводская настройка – 192.168.1.99 .
Маска IP-адреса	Задаёт видимую модулем подсеть IP-адресов других устройств. Заводская настройка – 255.255.255.0 .
IP-адрес шлюза	Задаёт адрес шлюза для выхода в Интернет. Заводская настройка – 192.168.1.1 .

IP адрес может быть:

Статическим. IP адрес устанавливается с помощью программы «ОВЕН конфигуратор» или сервисной кнопки.

Для установки статического IP адреса с помощью программы «ОВЕН конфигуратор» следует зайти во вкладку «Сетевые настройки» и задать значение параметров «Установить IP адрес», «Установить маску подсети» и «Установить IP адрес шлюза». Режим DHCP при этом должен быть настроен как «Выкл».

Для установки IP-адреса с помощью сервисной кнопки следует:

1. Подключить модуль или группу модулей к сети Ethernet.
2. Запустить программу «ОВЕН конфигуратор» на компьютере, подключенному к той же сети Ethernet.
3. Выбрать в конфигураторе вкладку «Назначение IP-адресов».
4. Задать начальный IP-адрес для первого модуля из группы модулей.
5. Последовательно нажимать на модулях сервисные кнопки, контролируя результат в окне конфигуратора. В окне конфигуратора будет отображаться информация о модуле, на котором была нажата кнопка, этому модулю будет присваиваться заданный статический IP-адрес и другие параметры сети. После этого в программе автоматически увеличивается адрес на 1.

Для назначения статического IP-адреса с помощью кнопки режим DHCP должен быть настроен как «Разовая установка кнопкой».

Настройки Ethernet	
Текущий IP адрес	10.2.20.64
Текущая маска подсети	255.255.0.0
Текущий IP адрес шлюза	10.2.1.1
Установить IP адрес	192.168.1.99
Установить маску подсети	255.255.0.0
Установить IP адрес шлюза	192.168.1.1
Режим DHCP	Разовая установка 
Настройки подключения к Owen Cloud	
Подключение к Owen Cloud	Выкл.
Статус подключения к Owen Cloud	Вкл.
	Разовая установка кнопкой

Рисунок 7.3 – Настройка параметра «Режим DHCP»

С помощью сервисной кнопки можно установить IP-адреса сразу для группы модулей (см. справку к программе «ОВЕН конфигуратор»).

Динамический. IP-адрес используется для работы с облачным сервисом и не подразумевает работу с Мастером сети Modbus TCP. IP-адрес модуля устанавливается DHCP-сервером сети Ethernet.

**ВНИМАНИЕ**

Следует уточнить у служб системного администрирования о наличии DHCP-сервера в участке сети, к которому подключён модуль. Для использования динамического IP-адреса при настройке модуля следует выключить конфигурационный параметр DHCP «Вкл».

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для применения новых сетевых настроек необходима перезагрузка модуля. Если модуль подключен по USB, его также требуется отключить.

7.4 Пароль доступа к модулю

Для ограничения доступа к чтению и записи параметров конфигурации и для доступа в облачный сервис используется пароль.

Установить или изменить пароль можно при настройке с помощью программы «ОВЕН конфигуратор».

В случае утери пароля следует восстановить заводские настройки.

По умолчанию пароль не задан.

7.5 Обновление встроенного программного обеспечения

Встроенное программное обеспечение обновляется следующими способами:

- по интерфейсу USB;
- по интерфейсу Ethernet (рекомендуется).

Для обновления по USB следует:

1. В момент включения питания модуля нажать и удерживать сервисную кнопку. Модуль перейдет в режим загрузчика.
2. Обновить ПО с помощью специальной утилиты. Утилита доступна на сайте www.owen.ru.

Для обновления по Ethernet следует:

1. В программе «ОВЕН конфигуратор» нажать кнопку **Прошить устройство**.
2. Выполнить указания программы (файл встроенного ПО размещен на сайте www.owen.ru);
3. Перезагрузить модуль.

Во время обновления по Ethernet проверяется целостность файла встроенного ПО и контрольной суммы.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Для завершения обновления необходима перезагрузка модуля. Если модуль подключен по USB, его также требуется отключить.

**ВНИМАНИЕ**

Для обновления встроенного программного обеспечения через программу «ОВЕН конфигуратор» следует отключить прибор от удаленного облачного сервиса OwenCloud.

7.6 Настройка часов реального времени

Значение часов реального времени (RTC) можно установить или считать с модуля через регистры Modbus, а также с помощью программы «ОВЕН конфигуратор» (см. справку к программе).

Для установки нового времени через регистры Modbus следует:

1. Записать значение времени в соответствующие регистры.
2. Установить на время не менее 1 секунды значение **1** в регистре обновления текущего времени.
3. Записать в регистр обновления текущего времени значение **0**.

Следующая запись текущего времени может быть произведена через 1 секунду.

7.7 Восстановление заводских настроек

**ВНИМАНИЕ**

После восстановления заводских настроек все ранее установленные настройки, кроме сетевых будут удалены.

Для восстановления заводских настроек и сброса установленного пароля следует выполнить действия:

1. Включить питание прибора.
2. Нажать и удерживать сервисную кнопку более 12 секунд.
3. Выключить и включить прибор.

После включения прибор будет работать с настройками по умолчанию.

8 Техническое обслуживание

8.1 Общие указания

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности из [раздела 3](#).

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
- проверка винтовых соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммника прибора.

8.2 Замена батареи

В модуле для питания часов реального времени используется сменная батарея типа CR2032.

Батарею следует заменить в случае наступления хотя бы одного из событий:

- мигает светодиод «Авария» (засвечивается на 200 мс с интервалом 3 секунды). После выключения питания заряда батареи хватит приблизительно на 2 недели работы часов реального времени;
- прошло 6 лет с момента замены батареи.

Для замены батареи следует:

1. Отключить питание модуля и подключенных устройств.
2. Снять модуль с DIN-рейки.
3. Поднять крышку 1.
4. Выкрутить два винта 3.
5. Снять колодку 2, как показано на [рисунке 8.1](#).

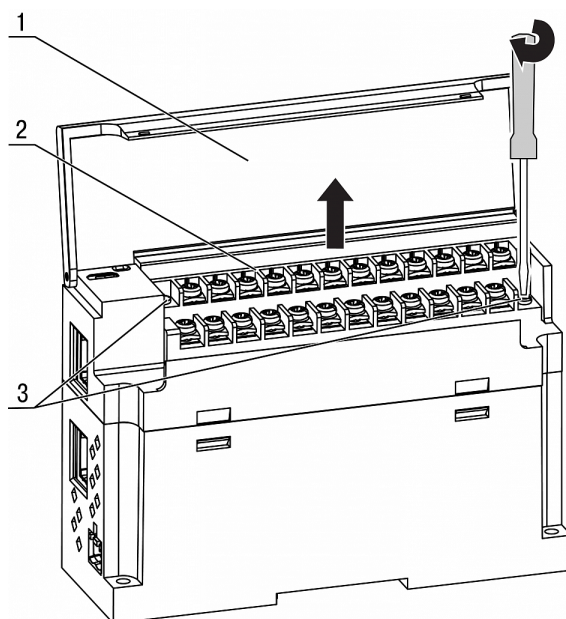


Рисунок 8.1 – Отсоединение клемм

6. Поочередно вывести зацепы из отверстий с одной и другой стороны корпуса и снять верхнюю крышку.

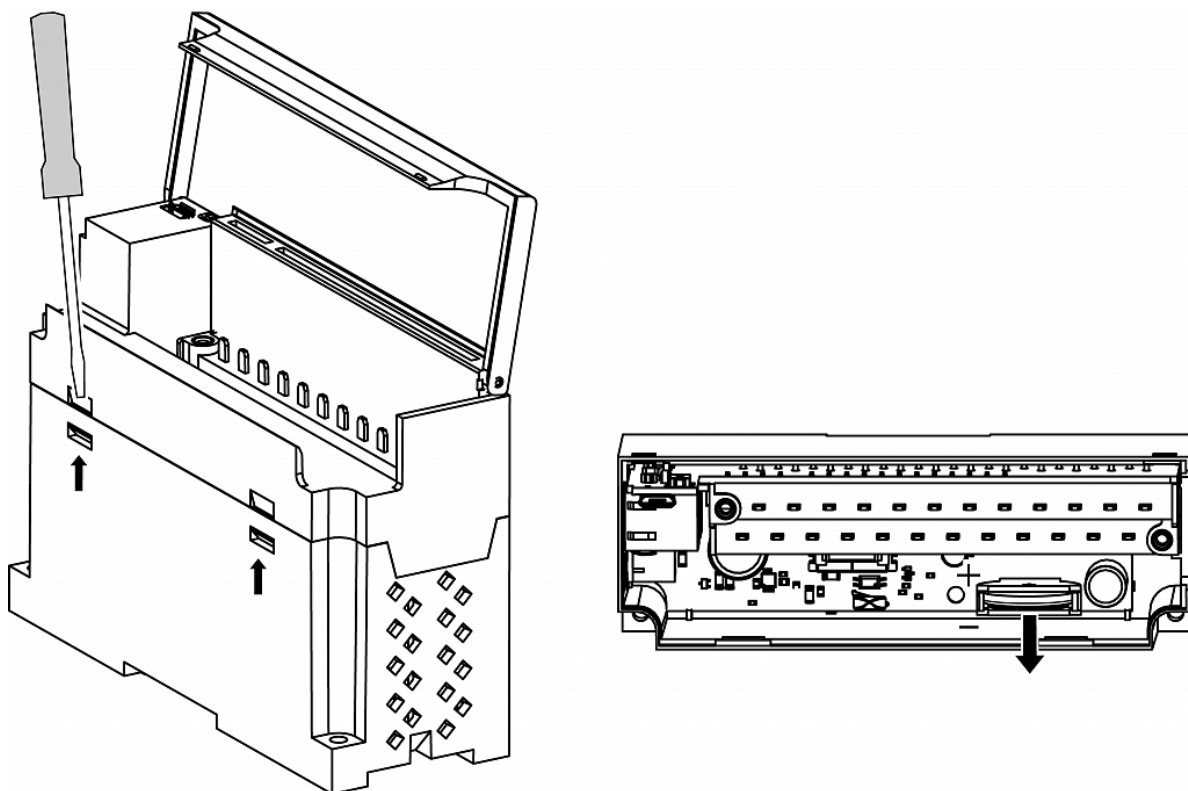


Рисунок 8.2 – Замена батареи

7. Заменить батарею. Рекомендуемое время замены батареи не более 1 минуты. Если в приборе батарея будет отсутствовать более долгое время, следует ввести корректное значение времени.
8. Сборку и установку следует осуществлять в обратном порядке.

**ВНИМАНИЕ**

Запрещается использовать батарею другого типа. При установке батареи следует соблюдать полярность.

После сборки и включения модуля следует убедиться в корректности показаний часов. При необходимости следует скорректировать показания часов реального времени в программе «ОВЕН конфигуратор».

При выкручивании винтов крепления клеммная колодка поднимается, поэтому во избежание перекоса рекомендуется выкручивать винты поочередно по несколько оборотов за один раз.

9 Комплектность

Наименование	Количество
Прибор	1 шт.
Паспорт и Гарантийный талон	1 экз.
Краткое руководство по эксплуатации	1 экз.
Диск с ПО	1 шт.
Кабель патч-корд UTP 5е 150 мм	1 шт.
Клемма питания 2EGTK-5-02P-14	1 шт.
Заглушка разъема Ethernet	1 шт.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

10 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ IEC 61131-2;
- напряжение питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора;
- MAC-адрес.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора;
- дата изготовления прибора.

11 Упаковка

Упаковка прибора производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка прибора при пересылке почтой производится по ГОСТ 9181-74.

12 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

13 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Гарантийный срок эксплуатации – **24 месяца** со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.



111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: (495) 728-41-45
тех. поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru
отдел продаж: sales@owen.ru
www.owen.ru
1-RU-23540-1.28