

# ИТП-15

## Индикатор уровня аналоговых сигналов диаграммный

### Руководство по эксплуатации

## Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием индикатора уровня аналоговых сигналов диаграммного ИТП-15 (в дальнейшем по тексту именуемого «прибор»).

Информация о вариантах исполнения указана в полном условном обозначении прибора:



## 1 Назначение и функции

Прибор предназначен для измерения и индикации физической величины, преобразованной в унифицированный сигнал постоянного тока или напряжения.

Прибор позволяет осуществлять следующие функции:

- измерение и отображение **приведенного к диапазону отображения** значения измеряемой физической величины на диаграммном индикаторе;
- сигнализация цветом индикатора о превышении заданных порогов измеряемой величины;
- сигнализация цветом о нахождении измеряемой физической величины в критической зоне;
- индикация обрыва или короткого замыкания в линии связи «прибор–датчик».

Прибор выпускается согласно ТУ 26.51.43-010-46526536-2024.

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование	Значение
<b>Питание</b>	
Напряжение питания	=10...30 В (номинальное =24 В)
Потребляемая мощность, не более	1 Вт
<b>Электрическая прочность изоляции</b>	
Для цепей: вход-выход, вход-питание, выход-питание, питание-корпус	500 В
<b>Входные сигналы</b>	
Количество каналов	1
Входное сопротивление при измерении тока, не более	250 кОм
Тип сигнала	см. раздел 3
Время опроса входа, не более	1 с
<b>Метрологические характеристики</b>	
Основная приведенная к диапазону погрешность, не более:	
• ТС и сигналы напряжения и силы постоянного тока	± 0,25 %
• ТП и пирометры	± 0,5 %
Пределы допускаемой приведенной (к диапазону измерений) дополнительной погрешности измерений при изменении температуры окружающего воздуха от нормальных условий на каждые 10 °С	пределов допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерений
<b>Выходное устройство</b>	
Транзисторный ключ п-р-п:	
• максимальный постоянный ток нагрузки	200 мА
• максимальное напряжение постоянного тока	42 В
<b>Интерфейс для настройки</b>	
Разъем для настройки с помощью OwenConfigurator	microUSB
<b>Индикатор</b>	
Цвет индикатора	красный, зеленый, желтый
Количество сегментов индикатора	10
Диапазон отображения	Шкала 0...100 %
Диапазон индикации	Настраивается в параметрах bAr.L и bAr.H
Гистерезис переключения сегментов	±1 % от диапазона индикации
Гистерезис переключения цвета сегментов	±1 % от диапазона индикации
Отображение измеряемого сигнала на индикаторе	Сигнал меньше «0 %» Сигнал равен «0 %» Сигнал в пределах «0...100 %» Сигнал равен «100 %» Сигнал больше «100 %» Индикация аварии
<b>Корпус</b>	
Габаритные размеры прибора	48 × 26 × 72 мм
Степень защиты корпуса: со стороны лицевой панели	IP65

Продолжение таблицы 1

Наименование	Значение
со стороны клемм	IP20
Средняя наработка на отказ	100000 ч
Средний срок службы	12 лет
Масса прибора в упаковке, не более	0,15 кг

**Рабочие условия эксплуатации:** закрытые помещения без агрессивных паров и газов, при атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа, с температурой окружающего воздуха в диапазоне от минус 40 до плюс 60 °С и относительной влажностью от 30 до 80 % без конденсации влаги.

**Нормальные условия эксплуатации:** закрытые помещения без агрессивных паров и газов, при атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа, с температурой окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 до плюс 25 °С и относительной влажностью от 30 до 80 % без конденсации влаги.



### ПРИМЕЧАНИЕ

При эксплуатации приборов на высоте над уровнем моря свыше 1000 м необходимо учитывать снижение электрической прочности изоляции и снижение охлаждающего действия воздуха.

Таблица 2 – Устойчивость к внешним воздействиям и помехоэмиссия

Наименование	Значение
Устойчивость к синусоидальным вибрациям	группа N2 по ГОСТ Р 52931–2008
Устойчивость к электромагнитным воздействиям	по ГОСТ 30804.6.1-2013 класс А с критерием качества функционирования А
Уровень излучения радиопомех (помехоэмиссия)	по ГОСТ IEC 61000-6-3-2016

## 3 Типы входных сигналов

Таблица 3 – Сигналы и датчики

Индикация	Обозначение датчика	Диапазон измерений*
<b>Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-2009</b>		
<i>C 50</i>	Cu50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–50...+200 °С
<i>50 C</i>	50M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–180...+200 °С
<i>P 50</i>	Pt50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–200...+850 °С
<i>50 P</i>	50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–200...+850 °С
<i>C 100</i>	Cu100 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–50...+200 °С
<i>100 C</i>	100M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–180...+200 °С
<i>P 100</i>	Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–200...+850 °С
<i>100 P</i>	100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–200...+850 °С
<i>100 н</i>	100Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–60...+180 °С
<i>P500</i>	Pt500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–200...+850 °С
<i>500 P</i>	500П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–200...+850 °С
<i>C500</i>	Cu500 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–50...+200 °С
<i>500 C</i>	500M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–180...+200 °С
<i>500 н</i>	500Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–60...+180 °С
<i>C 10</i>	Cu1000 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–50...+200 °С
<i>10 C</i>	1000M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–180...+200 °С
<i>P 10</i>	Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–200...+850 °С
<i>10 P</i>	1000П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–200...+850 °С
<i>10 н</i>	1000Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	–60...+180 °С
<b>Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001</b>		
<i>EC.L</i>	ТХК (L)	–200...+800 °С
<i>EP.HA</i>	ТХА (K)	–200...+1300 °С
<i>EC.J</i>	ТЖК (J)	–200...+1200 °С
<i>EC.N</i>	ТНН (N)	–200...+1300 °С
<i>EC.t</i>	ТМК (T)	–200...+400 °С
<i>EC.S</i>	ТПП (S)	0...+1750 °С
<i>EC.r</i>	ТПП (R)	0...+1750 °С
<i>EC.b</i>	ТПР (B)	+200...+1800 °С
<i>EC.A1</i>	ТВР (A-1)	0...+2500 °С
<i>EC.A2</i>	ТВР (A-2)	0...+1800 °С
<i>EP.A3</i>	ТВР (A-3)	0...+1800 °С
<b>Термоэлектрические преобразователи по DIN 43710</b>		
<i>EC.dL</i>	L	–200...+900 °С
<b>Сигналы силы постоянного тока**</b>		
<i>i 0.5</i>	0...5 мА	0...100 %
<i>i 20</i>	0...20 мА	0...100 %
<i>i 20</i>	4...20 мА	0...100 %
<b>Сигналы напряжения постоянного тока**</b>		
<i>U 1</i>	0...1 В	0...100 %
<i>U 10</i>	0...10 В	0...100 %
<i>U 10</i>	2...10 В	0...100 %
<b>Пирометры суммарного излучения по ГОСТ 10627-71</b>		
<i>P и.1</i>	PK-15	+400...+1500 °С
<i>P и.2</i>	PK-20	+600...+2000 °С
<i>P и.3</i>	PC-20	+900...+2000 °С
<i>P и.4</i>	PC-25	+1200...+2500 °С



### ПРИМЕЧАНИЕ

\* При температуре выше 999,9 и ниже минус 199,9 °С цена единицы младшего разряда равна 1 °С.

\*\* Значения зависят от параметров  $d_{Lo}$  и  $d_{iH}$ .

## 4 Меры безопасности

По способу защиты человека от поражения электрическим током прибор относится к изделиям класса III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора. Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

Подключение, регулировка и техобслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

## 5 Монтаж щитового корпуса ЩЦ

Для установки прибора следует:

1. Подготовить в щите круглое отверстие диаметром 22,5 мм (см. рисунок 2).
2. Установить уплотнительную прокладку из комплекта поставки, см. рисунок 1.
3. Разместить прибор с установленной уплотнительной прокладкой в подготовленном отверстии, и закрутить гайку из комплекта для фиксации прибора.



Рисунок 1 – Монтаж прибора



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не рекомендуется использовать для затяжки гайки любой инструмент. Гайку затягивать только от руки.

Демонтаж прибора следует производить в обратном порядке.

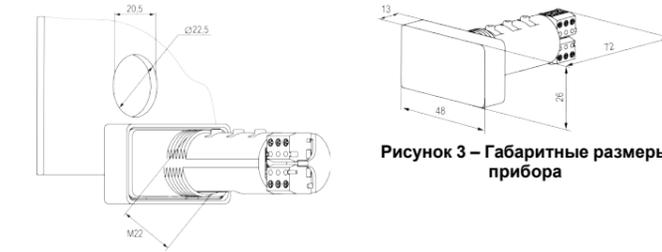


Рисунок 3 – Габаритные размеры прибора

Рисунок 2 – Установочные размеры прибора

## 6 Подключение

### 6.1 Подготовка к работе

Во время прокладки кабелей следует выделить линии связи, соединяющие прибор с датчиком, в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

Для качественного зажима и обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать:

- Медные провода с многопроволочными жилами, диаметр после лужения 0,9 мм (17 жил, AWG 22) или 1,1 мм (21 жила, AWG 20).
- Медные провода с однопроволочными жилами, диаметр от 0,51 до 1,02 мм (AWG 24-18).

Концы проводов следует зачистить от изоляции на  $8 \pm 0,5$  мм (см. рисунок 4) и, если необходимо, облудить.

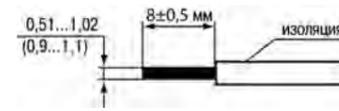
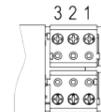


Рисунок 4 – Требования к сечениям жил кабелей и длине зачистки



От источника питания =24 В

Рисунок 5 – Назначение клемника

### 6.2 Схема подключения

Подключить линии связи «прибор – датчик» к первичному преобразователю и входу прибора (см. рисунок 6).



### ВНИМАНИЕ

Для защиты входа прибора от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи прибора с датчиком следует экранировать. 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 с соединить с винтом заземления щита.

Подключить линии связи «прибор – нагрузка» к исполнительному механизму или регистратору и выходу прибора (см. рисунок 6).



Рисунок 6 – Схема подключения входных сигналов и питания

Диод VD1 следует располагать максимально близко к выводам обмотки реле. Параметры диода выбирают, соблюдая правила:

- обратное напряжение диода должно быть не менее  $1,3 U_n$ ;
- прямой ток диода должен быть не менее  $1,3 P_1$  (1,3 от тока катушки реле).

## 7 Индикация и управление

На лицевой панели расположен десятисегментный диаграммный индикатор, предназначенный для отображения уровня измеряемой величины и сигнализации об аварии.

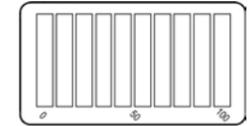


Рисунок 7 – Лицевая панель ИТП-15

Каждый из сегментов может находиться в следующих состояниях:

- не светится;
- светится зеленым;
- светится красным;
- светится желтым;
- мигает быстро;
- мигает медленно.

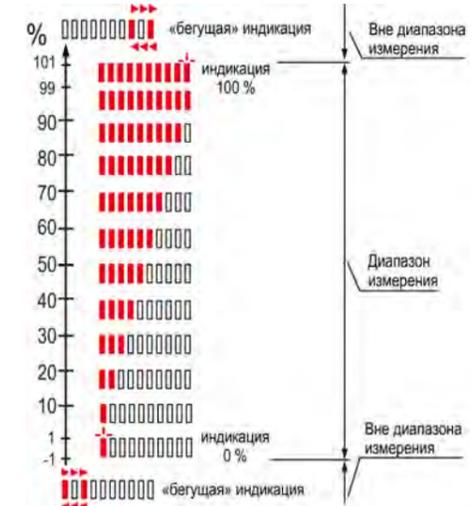


Рисунок 8 – Отображение измеряемого сигнала

Прибор можно располагать с вертикальной или горизонтальной ориентацией индикатора.

При аварии в цепи сигналов 4...20 мА и 2...10 В (короткое замыкание или обрыв) или отказ датчика холодного спая (ДХС) на индикаторе прибора мигают красным по три крайних сегмента индикатора (см. рисунок 9).



### ВНИМАНИЕ

Для сигналов 0...20 мА и 0...10 В короткое замыкание и обрыв датчика индицируется как 0 %. ВУ не переводится в аварийное состояние.



Рисунок 9 – Индикация ошибки

Выходное устройство (ВУ) при аварии устанавливается в «безопасное» состояние, которое определяется параметром № 3 (см. таблицу 6).

В случае если показания прибора не соответствуют реальному значению или при индикации ошибки, необходимо проверить настройку типа измеряемого сигнала.

Кнопки для управления расположены на цилиндрической части прибора (см. рисунок ниже).

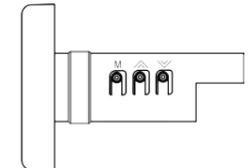


Рисунок 10 – Расположение кнопок управления

Таблица 4 – Назначение кнопок

Кнопки	Функции
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Удержание 3 с – переход к редактированию параметров (или выход из редактирования)</li> <li>Нажатие 1 с – запись значений в память прибора</li> </ul>
	Удержание 3 с – вход в сервисное меню
или	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выбор параметра</li> <li>Изменение значения параметра</li> </ul> При удержании кнопки скорость изменения возрастает.

На нижней части корпуса расположен разъем microUSB.

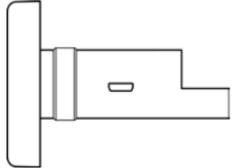


Рисунок 11 – Расположение разъема microUSB

## 8 Меню настройки при первом запуске



### ПРИМЕЧАНИЕ

Описанные ниже настройки доступны при первом включении, если прибор не настраивался с ПК.

На схемах применяются условные обозначения частоты мигания и цвета индикатора (см. рисунок ниже).

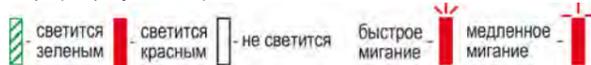


Рисунок 12 – Обозначение частоты мигания индикатора

Подчеркнутым шрифтом выделены заводские настройки.

Таблица 5 – Перечень параметров настройки

№	Название	Возможные значения	Индикация
1	Тип измеряемого сигнала	4...20 mA	
		0...20 mA	
		0...10 V	
		2...10 V	
2	Тип логики сигнализации	Выходное устройство (ВУ) отключено	
		П-сигнализация	
		U-сигнализация	
3	Состояние ВУ при ошибке измерения	ВУ разомкнуто	
		ВУ замкнуто	
4	Функция мигания	Выключена	
		Включена	

Если любой из вышеуказанных параметров был отредактирован, то дальнейшее изменение при помощи кнопок будет заблокировано. Дальнейшую настройку следует проводить с ПК, либо сбросить прибор до заводских настроек.

## 9 Основное меню

Полные настройки доступны только при подключении к ПК по USB. Базовые настройки, доступные с кнопок прибора, описаны в разделе 8.

Таблица 6 – Параметры основного меню

Параметр*	Определение	Допустимые значения	Заводские установки
in.t	Тип входного сигнала	см. раздел 3	Pt100
td	Постоянная времени цифрового фильтра	0...10 с	0
SQrt	Функция квадратного корня (для сигналов напряжения)	on/oFF	oFF
di.Lo	Нижний предел измерения (для тока и напряжения)	-1999...9999	0
di.Hi	Верхний предел измерения (для тока и напряжения)	-1999...9999	100
dP.T	Положение десятичной точки	auto	----
2u3u	Схема подключения ТС: двух- или трехпроводная	3-Ln 2-Ln	3-Ln
Corr	Коррекция сдвига измеренного на входе значения	-1999...9999	0

Продолжение таблицы 6

Параметр*	Определение	Допустимые значения	Заводские установки
Bar.L** Bar.H	Границы диапазона, отображаемого на диаграммном индикаторе. Одно деление шкалы соответствует 10 % от выбранного диапазона. Можно задать более узкий диапазон для выбранного датчика, изменив значения Bar.L/Bar.H	-1999...9999	0 100
Cnt	Тип логики работы компаратора: отключена/П-логика/U-логика	oFF/ П/U	U
SP.Lo	Нижняя граница задания уставки. Значение -2000 означает отключение границы уставки	-1999...9999, - 10000	0
SP.Hi	Верхняя граница задания уставки. Значение 10000 означает отключение границы уставки	-1999...9999, 2000	30
A.HYS	Гистерезис. Для П и U логики блокирует срабатывание ВУ при незначительных колебаниях на границе SP.Lo и SP.Hi. Параметр не отображается при Cnt = oFF	0...9999	0
di.Sh	Сдвиг характеристики	-50,0...+50,0	0
out.E	Состояние ВУ при неисправности датчика	on/oFF	oFF
d.FnC	Функция мигания индикатора. Когда ВУ включено, мигает индикатор	on/oFF	oFF
Zon.1	Пороги смены цвета зон индикатора	-1999...9999	0
Zon.2			50
Zon.3			80
Zon.4			100
Zon.5			100
CoL.1	Цвет зон индикатора	GRN/RED/YEL	GRN
CoL.2			YEL
CoL.3			RED
CoL.4			RED
CoL.D	Базовый цвет индикации вне цветовых зон	GRN/RED/YEL	GRN



### ПРИМЕЧАНИЕ

\* Имя отображается в OwenConfigurator.  
\*\* Для датчиков температуры значения bAr.L... bAr.H выбираются из полного диапазона измерения соответствующего датчика температуры. Для сигналов тока и напряжения значения bAr.L... bAr.H выбираются из преобразованного диапазона измерения, заданного параметрами di.Lo... di.Hi.

## 10 Сервисное меню

Таблица 7 – Параметры сервисного меню

Параметр	Определение
dELt	Тип прибора
VER.F	Отображение версии установленного ПО
VER.F	Отображение версии установленного ПО
CUSE	Включение/отключение датчика холодного спая
d.rSt	Сброс параметров на заводские настройки: Текущее состояние: 0. При установке в 1 – все настройки прибора переводятся к значениям по умолчанию и прибор перезагружается

## 11 Настройка индикации

### Пороги переключения сегментов

Пороги переключения сегментов определяются диапазоном индикации bAr.L... bAr.H, и разделяют данный диапазон на 10 сегментов по 10 %. Гистерезис переключения сегментов составляет ±1 % диапазона индикации.

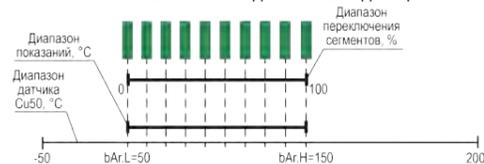


Рисунок 13 – Настройка диапазона индикации

### Пороги смены цвета и цвета зон

Смена цветов индикатора производится автоматически, когда измеренное на входе значение (после масштабирования) достигает порогового значения смены цвета.

Переход на цветовую зону работает с гистерезисом. Величина гистерезиса равна двум значениям младшего разряда, которые считаются от границы перехода. Величины переходов и цвета на рисунке ниже.

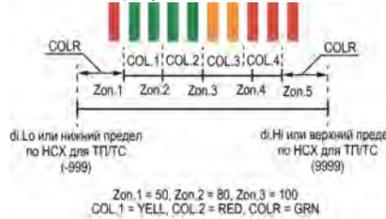


Рисунок 14 – Настройка цветовых зон

### Мигание индикатора

Активируется параметром d.Fnc (см. таблицу 6).

Функция мигания индикатора красным цветом используется для дополнительного привлечения внимания оператора в случае выхода измеряемой величины за границы сигнализации.

### Пример

В примере, изображенном на рисунке 13 для датчика Cu50 с полным диапазоном 250 °C и приведенной погрешностью ±0,25 %, абсолютная погрешность измерения составит ±0,625 °C.

Диапазон показаний в параметрах bAr.L = 50 и bAr.H = 150 ограничен величиной 100 °C. Данный диапазон разбивается на 10 равных интервалов шкалы индикации, задающих пороги переключения сегментов. Рассчитанная в предыдущем шаге абсолютная погрешность ±0,625 °C для диапазона 100 °C составляет ±0,625 % погрешности установки порогов переключения сегментов индикации.

Переключение сегментов происходит с гистерезисом ±1 %, заданным в относительных единицах шкалы индикации. Если требуется оценить величину гистерезиса в абсолютных единицах диапазона показаний, необходимо произвести обратный пересчет через решение пропорции. В данном примере ±1 % гистерезиса по шкале индикации соответствует ±1 °C.

### Пример

Для термопары ТХА (К) с полным диапазоном 1500 °C и приведенной погрешностью ±0,5 % (при включенной компенсации холодного спая), абсолютная погрешность измерения составит ±7,5 °C. Погрешность установки порогов для диапазона 100 °C составит ±7,5 %. И это без учета погрешности самой термопары. Гистерезис в абсолютном выражении остаётся тем же: ±1 °C. Таким образом погрешность всего измерительного комплекса в данном случае может превысить 10 %.

## 12 Настройка сигнализации

ВУ может использоваться в цепях контроля или сигнализации. Выбор типа логики сигнализации осуществляется в параметре Cnt (см. таблицу 6) в соответствии с рисунком 15.

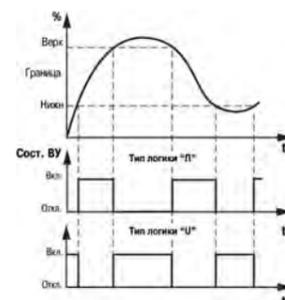


Рисунок 15 – Типы логики работы ВУ

## 13 Подключение к Owen Configurator

Прибор можно настроить с помощью ПО «Owen Configurator».

Для подключения прибора к Owen Configurator следует:

- Подключить прибор к ПК с помощью кабеля USB — microUSB.
- Открыть ПО «Owen Configurator».
- Выбрать **Добавить устройства**.
- В выпадающем меню **Интерфейс** во вкладке **Сетевые настройки** выбрать COM-порт, соответствующий прибору. Номер и название порта можно уточнить в Диспетчере устройств Windows.

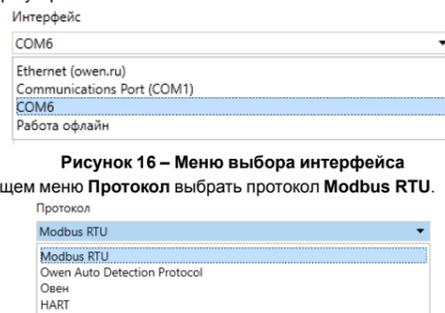


Рисунок 16 – Меню выбора интерфейса

- В выпадающем меню **Протокол** выбрать протокол **Modbus RTU**.

Рисунок 17 – Выбор протокола

- В выпадающем меню **Устройства** выбрать нужное устройство в категории **Измерители**.

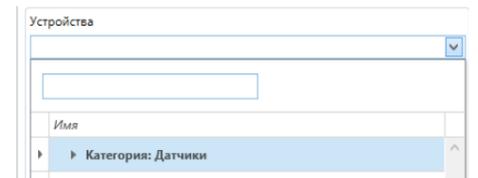


Рисунок 18 – Выбор устройства

- Если устройство подключается впервые, то в настройках подключения выбрать **Задать самостоятельно** и установить следующие значения:

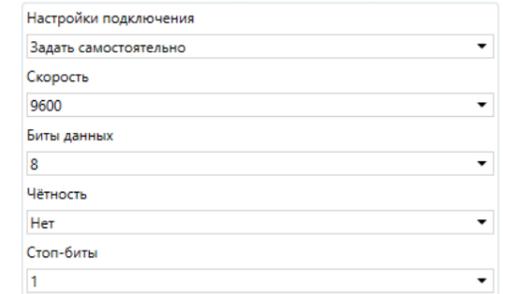


Рисунок 19 – Настройка подключения

- Выбрать **Найти одно устройство**.
- Ввести адрес подключенного устройства (по умолчанию – 16).



### ПРИМЕЧАНИЕ

Прибор доступен по адресам от 1 до 255.

- Нажать вкладку **Найти**. В окне отобразится прибор с указанным адресом.
- Выбрать устройство (отметить галочкой) и нажать кнопку **ОК**.

Более подробная информация о подключении и работе с прибором приведена в Справке ПО «Owen Configurator». Для вызова справки в программе следует нажать клавишу F1.

## 14 Техническое обслуживание

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности из раздела 4.

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.

Россия, 111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5  
тел.: +7 (495) 641-11-56, факс: +7 (495) 728-41-45  
тех.поддержка 24/7: 8-800-775-63-83, support@owen.ru  
отдел продаж: sales@owen.ru  
www.owen.ru  
рег.: 1-RU-133774-1.5