

**ООО “Тракт-Автоматика”**

**MODBUS TCP – MODBUS RTU АДАПТЕР  
(MAC401)**

**Паспорт  
Руководство по эксплуатации**

**ТОМСК 2023г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА	4
1.1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	4
2. НАСТРОЙКА АДАПТЕРА	6
2.1 Сетевые настройки	7
2.2 Настройка порта Modbus RTU	8
2.3 Настройка передачи	9
2.4 Сохранение и загрузка настроек	13
3. ВНУТРЕННИЕ РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА	15
4. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ	17
5. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ	18
ПЕРВЫЙ ЗАПУСК	18
ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	19
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	20
ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	20
СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ	20
СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ	20
СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ	21

## **ВВЕДЕНИЕ**

Изделие предназначено для обмена данными между Modbus TCP клиентами, подключенным к адаптеру через сеть Ethernet, и оборудованием, оснащенным интерфейсом RS-485 и работающему по протоколу Modbus RTU.

### **Принятые сокращения**

Типы данных:

Bit – 1 бит;

Byte – 1 байт;

Short – 2 байта;

Long – 4 байта.

## 1. МОДИФИКАЦИЯ АДАПТЕРА

Адаптер выпускается в различных модификациях. Заказ по умолчанию MAC401TCP-R-Modbus RTU

При заказе следует уточнить модификацию адаптера.

**Пример обозначения адаптера при заказе:**

**MAC401TCP-R- Modbus RTU**

MAC401TCP – тип адаптера;

R\C – интерфейс опроса счетчика RS485\CAN;

**Modbus RTU** – тип протокола по сети RS-485. *Также можно заказать адаптер и под другие приборы/задачи.*

### 1.1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Устройство содержит два порта обмена данными. Первый порт предназначен для работы в сетях Ethernet с протоколом обмена данными Modbus TCP, а также настройки адаптера через web-интерфейс. Второй порт предназначен для работы с протоколом обмена данными Modbus RTU.

Скорость передачи данных,  
порт Modbus RTU .....от 600 до 115200 бит/с;  
Количество бит данных .....8;  
Контроль четности .....нет/чет/нечет;  
Количество стоп бит .....1/2;  
Интерфейс связи .....RS485, CAN  
(определяется при заказе);  
Режим работы.....полудуплекс;  
Напряжение питания.....24 в,  $\pm 10\%$ ;  
Выходное напряжение (питание интерфейса  
электросчетчика).....5в, 150мА,  $\pm 10\%$ ;  
Потребляемая мощность, не более.....2Вт.  
Условия эксплуатации:

Адаптер предназначен эксплуатироваться в закрытых  
не отапливаемых шкафах:

Температура окружающего воздуха, град. Цельсия  
от - 40 до + 50  
Относительная влажность воздуха, % .....от 5 до 90  
Вибрации с частотой от 0 до 30 Гц и амплитудой  
не более 0,1 мм  
Габаритные размер.....95x58x58 мм;  
Масса не более.....300г.

## 2. НАСТРОЙКА АДАПТЕРА

Для настройки адаптера необходимо открыть интернет браузер (ieexplorer, chrome, opera и т.д.) и в адресной строке написать IP-адрес адаптера:

По умолчанию заводские настройки:

IP: 10.10.1.2

Mask: 255.255.255.0

Gate: 10.10.1.1

MAC-адрес: привязан к серийному номеру адаптера

Перед вами откроется окно авторизации(см. рисунок 1):

По умолчанию Login – *admin*, Password – *admin*.

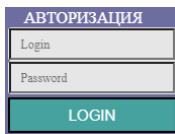


Рисунок 1 – Окно авторизации

Логин и пароль можно изменить, для этого необходимо нажать на кнопку «Изменить логин и пароль».

[Изменить логин и пароль](#)    [admin\\_выход](#)

После чего откроется окно с формой настроек(см. рисунок 2):

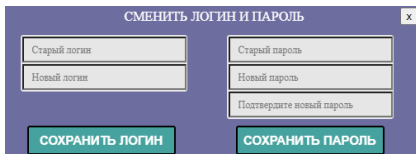


Рисунок 2 – Окно смены логина и пароля

## 2.1 Сетевые настройки

Сетевые параметры адаптера показаны на рисунке 3.

### Сетевые настройки

Получить IP-адрес автоматически

IP:

Mask:

Gateway:

MAC:

Рисунок 3 – Сетевые параметры адаптера

1. Для автоматического получения IP-адреса следует выставить галочку «Получить IP-адрес автоматически» и нажать кнопку «сохранить». Настройки применятся после перезагрузки устройства, для этого следует снять питание и подать его снова.
2. Для задания фиксированного IP-адреса следует снять выделение на галочки «Получить IP-адрес автоматически», задать IP-адрес, маску подсети, основной шлюз, и нажать кнопку «сохранить». Настройки применятся после перезагрузки устройства.

3. Для сброса адаптера до заводских установок следует:

Снять питание, установить перемычку (XP1) на 2-3 контакт (см. рисунок 4), подать питание.

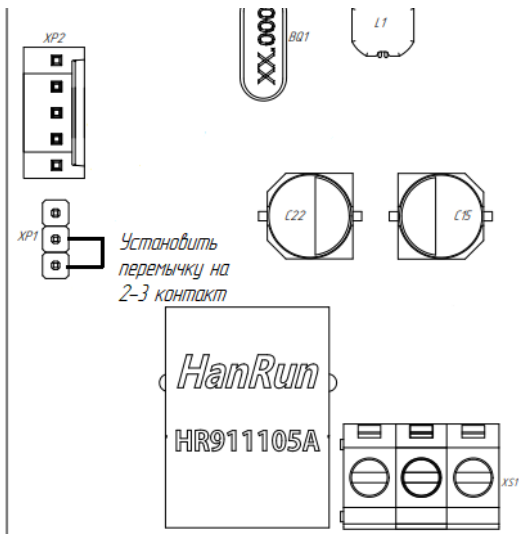


Рисунок 4 – Схема установки перемычки

## 2.2 Настройка порта Modbus RTU

Настройки порта ModBus RTU представлены на рисунке 5.



## Настройка порта ModbusRTU

Bitrate:	<input type="text" value="9600"/>
Format:	<input type="text" value="8,N,1"/>
Timeout (ms):	<input type="text" value="100"/>
Pause (ms):	<input type="text" value="20"/>
<input type="button" value="Сохранить"/>	

*Рисунок 5 – Настройки порта ModBus RTU*

Для настройки порта необходимо выбрать скорость, формат данных, время таймаута и паузу между запросами, после нажать «сохранить».

Timeout - ожидание ответа по сети Modbus RTU. При установке 0 – ожидание ответа задается по умолчанию 500 мс.

### 2.3 Настройка передачи

Для настройки передачи, необходимо выбрать способ передачи данных (см. рисунок 6).

#### Настройка передачи

- Прозрачная передача Modbus  Настроочная таблица Modbus

*Рисунок 6 – Настройка передачи*

### 2.3.1 Прозрачная передача Modbus

В режиме «прозрачной передачи» Modbus TCP запросы, поступающие из сети Ethernet, преобразуются в пакеты Modbus RTU и передаются в сеть RS-485. Ответы соответственно из сети RS-485 передаются обратно.

Работая в этом режиме следует придерживаться правил.

1. Подключаемый Modbus TCP клиент должен быть один.
2. Время ожидания ответа у клиента должно быть задано значительно больше, чем заданный Timeout п. 2.2 данного руководства.

### 2.3.2 Настраиваемая таблица Modbus

В режиме «Настраиваемой таблицы» - в адаптере задается очередь из индивидуальных запросов к устройствам в сети RS-485, полученные данные хранятся во внутренних регистрах адаптера и доступны для чтения/записи из сети Ethernet по Modbus TCP. Максимальное количество запросов – 250.

Настройка запросов представлена на рисунке 7.

**Добавить запрос**

Адрес прибора:	<input type="text" value="1"/>
Функция:	<input type="text" value="03 Read Holding Register (4x)"/>
Регистр прибора:	<input type="text" value="0"/>
Количество:	<input type="text" value="10"/>
Регистр ТСР:	<input type="text" value="0"/>
Таймаут (мс):	<input type="text" value="500"/>
Пауза после ответа (мс):	<input type="text" value="0"/>
<input type="button" value="Добавить запрос"/>	

*Рисунок 7 – Настройка запросов*

Адрес прибора – Modbus адрес устройства в сети RS-485.

Функции modbus:

1 (0x01) — чтение значений из нескольких регистров флагов (Read Coil Status).

2 (0x02) — чтение значений из нескольких дискретных входов (Read Discrete Inputs).

3 (0x03) — чтение значений из нескольких регистров хранения (Read Holding Registers).

4 (0x04) — чтение значений из нескольких регистров ввода (Read Input Registers).

Регистр прибора – внутренний регистровый адрес прибора, с которого будет произведено чтение.

Количество – количество считываемых регистров (если выбрано Read Holding или Read Input) или бит (если выбрано Read Coil или Read Discrete).

Регистр TCP – внутренний регистр адаптера, куда будут складываться считанные данные.

Таймаут - ожидание ответа по сети RS-485 для данного запроса, т.е. для каждого запроса можно задать свой индивидуальный таймаут. Если таймаут не задан, то берется общий Timeout п. 2.2

Пауза после ответа – После принятого ответа от устройства задается пауза для следующего запроса в очереди.

Для добавления запроса, нужно выбрать параметры и нажать «Добавить запрос».

## Опрашиваемые Modbus устройства

### Список запросов

Адрес	Функция	Рег.	Кол-во	TCP рег.	Таймаут
1	3	0	10	0	500

Удалить запрос

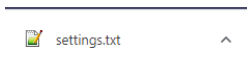
*Рисунок 8 – Список запросов*

Запрос будет добавлен в таблицу «список запросов» (см. рисунок 8). Также в таблице для каждого запроса будет отображаться номер адреса, функция, Modbus регистр, количество регистров, TCP регистр, таймаут. Для удаления параметра из карты запросов, нужно выделить параметр и нажать «Удалить запрос».

## 2.4 Сохранение и загрузка настроек

Для сохранения настроек в файл, необходимо нажать кнопку «Сохранить настройки». После чего произойдет скачивание файла «settings.txt».

[Сохранить настройки](#)



Для загрузки настроек на устройство, необходимо:

1. Выбрать файл «settings.txt», при этом все формы на странице отобразят настройки сохраненные в файле;

Выберите файл | Файл не выбран

2. Нажать кнопку «Загрузить настройки», после чего начнется загрузка настроек на устройство.

[Загрузить настройки](#)

### 3. ВНУТРЕННИЕ РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА

Внутренние регистры адаптера доступны только в режиме «Настроечная таблица Modbus».

Для хранения данных с устройств доступно 4000 регистров (Holding Registers) с 0 по 3999 регистр.

Данные считанные с устройств по протоколу Modbus RTU размещаются в этих регистрах в соответствии с «настройкой запросов».

Считанные с устройств битовые данные (с помощью функций Read Coils или Read Discrete) размещаются со смещением кратным 16.

Например, необходимо считать с устройства Coils с адреса 52 в количестве 18шт. и положить их в регистр TCP 2.

Per2	x7	x6	x5	x4	x3	x2	x1	x0
	C55	C54	C53	C52	0	0	0	0
Per2	x15	x14	x13	x12	x11	x10	x9	x8
	C63	C62	C61	C60	C59	C58	C57	C56
Per3	x7	x6	x5	x4	x3	x2	x1	x0
	0	0	C69	C68	C67	C66	C65	C64
Per3	x15	x14	x13	x12	x11	x10	x9	x8
	0	0	0	0	0	0	0	0

Регистры также доступны для записи данных, в этом случае, адаптер определяет к какому устройству привязанные данные регистры и осуществляет запись данных по сети Modbus RTU.

Для просмотра состояния опросов доступны регистры только для чтения с 5000 по 5249 – для каждого из настроенных запросов. 5000 регистр – статусное слово для первого запроса. 5249 регистр – статусное слово для 250 запроса.

В этих регистрах хранятся биты состояния по каждому из запросов

0 бит – запрос в обработке (чтение данных)

1 бит – ошибка таймаута.

2 бит – ошибка – принят неполный пакет

3бит – ошибка контрольной суммы

4 бит – ответ от устройства – неверная функция

5 бит – ответ от устройства – неверная адресация

6 бит – ответ от устройства – неверные данные

7 бит – ответ от устройства - сбой

8 бит – запрос в обработке (запись данных)



#### 4. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ

Разъем XS3 предназначен для подключения приборов, по RS-485 либо CAN интерфейсу. Данные линии (питание и интерфейс) полностью гальванически изолированы от остальных цепей устройства, напряжение изоляции составляет не менее 1000 В (см. таблицу 1).

Таблица 1. Разъем XS3

4	5	6	7	8
485B/ CANL	485A/ CANH	GND	+5 В	CHS_ GND

Разъемы XS1 предназначен для подключения питания прибора и Ethernet разъем предназначен для настройки и связи ModBus TCP (см. таблицу 2).

Таблица 2. Разъем XS1

1	2	3
GND		+24В

## **5. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ**

Данный адаптер предназначен для использования Modbus RTU устройств в промышленных сетях Modbus TCP. Данное устройство по протоколу Modbus RTU постоянно циклически считывает всю необходимую информацию с устройств и помещает полученную информацию в регистры общего назначения. Полученная информация становится доступной уже по промышленному протоколу Modbus TCP. Если на адаптер не поступают запросы по ModBus TCP в течении ~ 26 секунд, адаптер совершит перезагрузку. Затем восстановит соединение и продолжит опрос по протоколу ModBus RTU согласно выбранной настройке передачи (прозрачная передача или настроечная таблица).

### **ПЕРВЫЙ ЗАПУСК**

Для первого запуска адаптера необходимо:

- 1) Произвести подключение в соответствии с п.4. Схема подключения содержится в приложении;
- 2) Подключить адаптер к ПК с помощью Ethernet-кабеля;

- 3) Задать сетевые настройки ПК, чтобы он находился в одной сети с адаптером. Сетевые настройки адаптера по умолчанию:  
IP: 10.10.1.2  
Mask: 255.255.255.0  
Gate: 10.10.1.1  
MAC-адрес: привязан к серийному номеру адаптера
- 4) Открыть web браузер на ПК, в адресной строке набрать IP-адрес адаптера. (При необходимости изменить MAC-адрес, чтобы он имел уникальное значение в локальной сети).
- 5) становить новые сетевые настройки, которые применяются после перезагрузки адаптера.
- 6) Настраиваем порт обмена по сети Modbus RTU, а также добавляем Modbus запросы (п.2.3)
- 7) Считанные данные с Modbus RTU устройств доступны через Modbus TCP (TCP порт 502)

## **ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ**

Адаптер является ремонтируемым, восстанавливаемым электронным изделием.

За дополнительной информацией по ремонту следует обращаться на предприятие-изготовитель.

## **СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ**

Modbus TCP Адаптер заводской N \_\_\_\_\_,  
проверен и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_ Штамп ОТК

Подпись лиц, ответственных за приемку \_\_\_\_\_

### **ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

Адаптер предназначен для непрерывной работы и не требует в процессе эксплуатации проведения профилактических работ.

Гарантийный срок эксплуатации адаптера 12 мес. со дня ввода его в эксплуатацию при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

Адрес предприятия-изготовителя:

ООО «Тракт-Автоматика», 634021 Россия, г.Томск,  
ул. Алтайская 161Б, тел.: (3822)243-963

### **СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ**

Адаптер драгоценных металлов и сплавов не содержит.

### **СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ**

Рекламации предъявляются потребителем предприятию-изготовителю в случае обнаружения дефектов при условии соблюдения правил эксплуатации в пределах гарантийного срока. Адаптер возвращается

предприятию-изготовителю в укомплектованном виде в упаковке, обеспечивающей его сохранность.

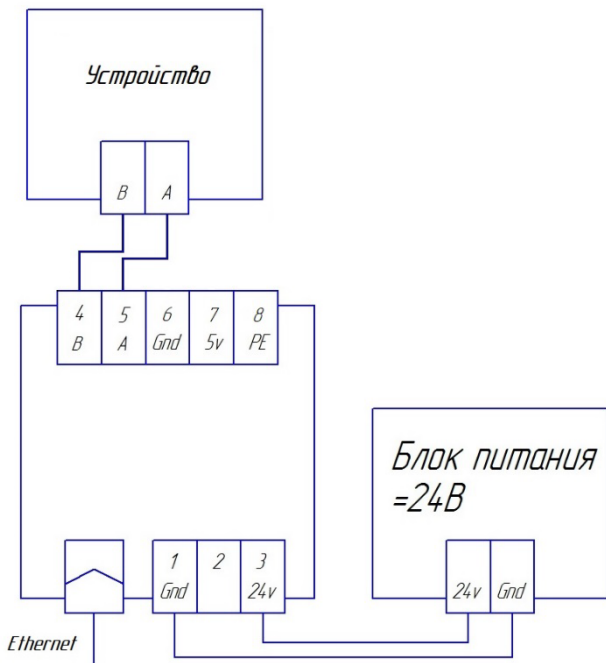
Транспортные расходы в случае обоснованного предъявления претензий несет предприятие-изготовитель.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ**

Modbus TCP Адаптер заводской N \_\_\_\_\_,  
упакован предприятием-изготовителем согласно  
требованиям, предусмотренным конструкторской  
документации.

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

## Приложение А. Схема подключения



## Опрашиваемые Modbus устройства

### Список запросов

Адрес	Функция	Рег.	Кол-во	TCP рег.	Таймаут
1	3	0	10	0	2000

Удалить запрос

### Добавить запрос

Адрес прибора:

Функция:

Регистр прибора:

Количество:

Регистр TCP:

Таймаут (мс):

Пауза после ответа (мс):

Добавить запрос

**Корешок гарантийного талона**

на Modbus TCP Адаптер электросчетчика  
Mercurий 230

Зав.№ \_\_\_\_\_

Дата выхода из строя

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Подпись \_\_\_\_\_

..... линия отреза

**ООО "Тракт-Автоматика"**

Гарантийный талон  
на Modbus TCP Адаптер электросчетчика

Mercurий 230

Заводской номер № \_\_\_\_\_

Дата изготовления: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата продажи: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Штамп предприятия

Подпись \_\_\_\_\_

**Корешок гарантийного талона**

на Modbus TCP Адаптер электросчетчика  
Mercurий 230

Зав.№ \_\_\_\_\_

Дата выхода из строя

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Подпись \_\_\_\_\_

..... линия отреза

**ООО "Тракт-Автоматика"**

Гарантийный талон  
на Modbus TCP Адаптер электросчетчика

Mercurий 230

Заводской номер № \_\_\_\_\_

Дата изготовления: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата продажи: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Штамп предприятия

Подпись \_\_\_\_\_