

**ООО “Тракт-Автоматика”**

**Шлюз протоколов  
MODBUS TCP – MODBUS RTU  
(MAC404)**

**Паспорт  
Руководство по эксплуатации**

**ТОМСК 2024г.**

## **СОДЕРЖАНИЕ**

<b>ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	4
1. <b>НАСТРОЙКА АДАПТЕРА</b>	6
<b>2.1 СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ (ETHERNET)</b>	8
<b>2.2 Настройка портов Modbus RTU (RS-485)</b>	11
<b>2.3 Настройка передачи (синхронный/асинхронный обмен)</b>	12
<b>2.4 Сохранение и загрузка настроек портов Modbus RTU (RS-485)</b>	16
3. <b>ВНУТРЕННИЕ РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА</b>	17
4. <b>СМЕНА ЛОГИНА-ПАРОЛЯ</b>	20
5. <b>НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ</b>	22
6. <b>ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ</b>	23
<b>ПЕРВЫЙ ЗАПУСК</b>	23
<b>ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ</b>	25
<b>СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ</b>	25
<b>ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b>	25
<b>СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ</b>	26
<b>СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ</b>	26
<b>СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ</b>	26

## **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.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Устройство содержит один разъем (порт) RJ45 для подключения к сети Ethernet, а также клемники под винт (порты) для подключения до 4-х шлейфов RS-485.

Порт Ethernet поддерживает следующие протоколы:

- http – для настройки устройства;
- Modbus TCP – работа в качестве сервера-шлюза протокола Modbus.

Порты RS-485 поддерживают протокол Modbus RTU (мастер).

Технические характеристики устройства:

Интерфейсы связи .....	RS485, Ethernet;
Скорость передачи данных Ethernet .....	до 100 Мбит/с;
Скорость передачи данных RS485.....	от 600 до 115200 бит/с;
Количество бит данных .....	8;
Контроль четности .....	нет/чет/нечет;
Количество стоп бит .....	1/2;
Режим работы.....	полудуплекс;
Напряжение питания.....	24 в, $\pm 10\%$ ;
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.....106x90x58 мм;

Масса не более.....300г.

## 1. НАСТРОЙКА АДАПТЕРА

Настройка устройства осуществляется по протоколу http. Для настройки адаптера необходимо открыть интернет браузер (chrome, омега и т.д.) и в адресной строке написать IP-адрес адаптера:

По умолчанию заводские настройки:

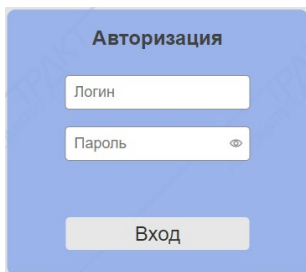
IP-адрес: 10.10.1.2

Маска подсети: 255.255.255.0

Шлюз: 10.10.1.1

**ПРИМЕЧАНИЕ!** Для того, чтобы подключиться к адаптеру измените IP-адрес вашего компьютера на любой из диапазона 10.10.1.3 - 10.10.1.255.

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



The image shows a blue rectangular window titled "Авторизация" (Authorization). Inside the window, there are two white input fields. The first field is labeled "Логин" (Login) and the second is labeled "Пароль" (Password) with a small eye icon to its right. Below these fields is a grey button labeled "Вход" (Login/Enter).

*Рисунок 1 – Окно авторизации*

По умолчанию,

Логин – *admin*,

Пароль – *admin*.

После успешной авторизации, рекомендуется сменить логин и пароль (см. п. 3 Смена логина-пароля).

После авторизации пользователя каждые 30 мин пользовательская сессия автоматически прекращается.

После удачной авторизации, откроется окно «Текущее состояние», где можно узнать серийный номер устройства, текущие IP- и MAC-адреса и т.д.

The screenshot shows the 'Текущее состояние' (Current Status) window in the IPRAKT web interface. The window is divided into several sections:

- Текущее состояние (Current Status):** Displays device information:
  - Имя устройства: MAC404 Шлюз протоколов Modbus TCP - Modbus RTU
  - Серийный номер: 223344
  - Версия прошивки: v.1.01
  - IP: 10.10.1.106
  - Текущий MAC-адрес: 00:80:00:00:4D:41
  - Продолжительность работы: 2 days, 17h:11m:22s
- Сетевые настройки (Network Settings):** A section with a sub-header 'Web-консоль предоставляет следующие настройки:' and a list of settings:
  - Сетевые настройки
  - IP-адрес: вазос или, одно по умолчанию, статический IP-адрес или динамический IP-адрес.
  - Настройка пороговых значений портов
  - Биты данных, стоп биты, режим работы.
- Порт (Port):** A list of ports: Порт 1, Порт 2, Порт 3, Порт 4.
- Navigation and User Profile:** On the right side, there is a search bar with 'admin' entered, a list of navigation items (Сохранить сетевые настройки, Загрузить сетевые настройки, Сохранить настройки портов, Загрузить настройки портов, Настройка входа), and a 'Выйти' (Logout) button.

Рисунок 2 – Окно «Текущее состояние»

## 2.1 СЕТЕВЫЕ НАСТРОЙКИ (ETHERNET)

Для настройки параметров Ethernet, нужно в окне браузера слева нажать кнопку «Сетевые настройки», отобразятся параметры устройства, необходимые для подключения по Ethernet (см. рисунок 3).

### Настройки IP-адреса

Получить IP-адрес автоматически

IP:

Mask:

Gateway:

MAC:

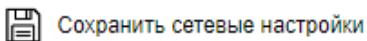
*Рисунок 3 – Сетевые настройки устройства*

1. Для автоматического получения IP-адреса следует выставить галочку «Получить IP-адрес автоматически» и нажать кнопку «Сохранить и перезагрузить». После этого устройство автоматически перезагрузится в течение 5 секунд для применения изменений.
2. Для задания фиксированного IP-адреса следует снять выделение с галочки «Получить IP-адрес автоматически», задать IP-адрес, маску подсети,



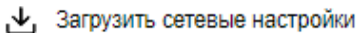
основной шлюз, и нажать кнопку «Сохранить и перезагрузить».

3. Для сохранения настроек в файл, необходимо нажать кнопку «Сохранить сетевые настройки» в правой части страницы. После чего произойдет скачивание файла «network\_settings\_config\_file.txt».



*Рисунок 4 – Кнопка сохранения сетевых настроек*

4. Для загрузки настроек на устройство, необходимо нажать кнопку «Загрузить сетевые настройки» в правой части страницы и выбрать файл «network\_settings\_config\_file.txt». После этого устройство автоматически перезагрузится в течение 5 секунд для применения изменений.

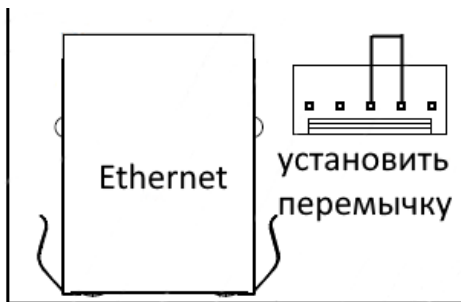


*Рисунок 5 – Кнопка загрузки сетевых настроек*

***Важно! MAC-адрес должен отличаться от MAC-адресов других Ethernet устройств в сети.***

5. Для сброса адаптера до заводских установок следует:

Снять питание, установить перемычку на контакты возле Ethernet разъема (см. рисунок 6), подать питание.



*Рисунок 6 – Схема установки перемычки*

Логин: admin

Пароль: admin

IP: 10.10.1.2

Mask: 255.255.255.0

Gateway: 10.10.1.1

## 2.2 Настройка портов Modbus RTU (RS-485)

Для настройки портов RS-485, нужно слева нажать на соответствующую кнопку «Порт N» (N = 1...4).

### Порт 1

Baud rate:	<input type="text" value="115200"/>	▼
Format:	<input type="text" value="8-N-1"/>	▼
Timeout:	<input type="text" value="500"/>	мс
Pause:	<input type="text" value="0"/>	мс

*Рисунок 7 – Настройки порта N*

Baud rate – скорость передачи данных;

Format – количество бит данных, контроль четности, стоп бит;

Timeout – ожидание ответа по сети Modbus RTU, при установке 0 – ожидание ответа задается по умолчанию 500мс;

Pause – пауза перед следующим запросом после получения очередного ответа.

## 2.3 Настройка передачи (синхронный/асинхронный обмен)

Для настройки передачи, необходимо перейти на страницу «Сетевые настройки», выбрать способ передачи данных – «Прозрачная передача» или «Табличная передача» (см. рисунок 8) и нажать кнопку «Сохранить и перезагрузить».

Прозрачная передача       Табличная передача

*Рисунок 8 – Выбор режима 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 следующих правил:

1. Подключаемый к TCP порту 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.
3. Каждый адрес Slave-устройства должен быть уникальным и находиться в пределах диапазона от 1 до 254.

### **2.3.2. Настрочная таблица Modbus**

В режиме «Настрочная таблица» - в адаптере для каждого порта 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 – 200.

Адрес	Функция	Регистр	Кол-во	TCP рег.
1	3	0	14	0
4	3	0	10	22
3	3	0	6	59
11	3	11	67	0

#### Добавление запроса

Адрес прибора:

Функция:

Регистр прибора:

Количество:

Регистр TCP:

Добавить

*Рисунок 9 – Область настройки запросов*

## Настройка запросов

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

Функции modbus:


- (0x01) — Чтение значений нескольких регистров флагов (Read Coils);
- (0x02) — Чтение значений нескольких дискретных входов (Read Discrete Inputs);
- (0x03) — чтение значений из нескольких регистров хранения (Read Holding Registers);
- (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.

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

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

Запрос будет добавлен в таблицу. Также в таблице для каждого запроса будет отображаться адрес опрашиваемого устройства, функция, адрес Modbus регистра в устройстве, количество регистров, ТСР регистр, где будет размещена полученная от устройства информация. Для удаления параметра из карты запросов, нужно нажать  справа от строки запроса.

После установки параметров и заполнения всех запросов порта необходимо нажать кнопку «Сохранить и перезагрузить».

## 2.4 Сохранение и загрузка настроек портов Modbus RTU (RS-485)

1. Для сохранения настроек в файл, необходимо нажать кнопку «Сохранить настройки портов» в правой части страницы. После чего произойдет скачивание файла «ports\_settings\_config\_file.txt».

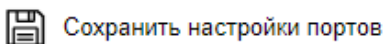


Рисунок 10 – Кнопка сохранения настроек портов

2. Для загрузки настроек на устройство, необходимо нажать кнопку «Загрузить настройки портов» в правой части страницы и выбрать файл «ports\_settings\_config\_file.txt». После этого устройство автоматически перезагрузится в течение 5 секунд для применения изменений.

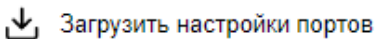


Рисунок 11 – Кнопка загрузки настроек портов



### **3. ВНУТРЕННИЕ РЕГИСТРЫ АДАПТЕРА**

Внутренние регистры адаптера для каждого из портов доступны только в режиме «Настроечная таблица Modbus», при подключении к определенному TCP порту – 502 (RS-485 Порт №1), 503 (RS-485 Порт №2), 504 (RS-485 Порт №3) и 505 (RS-485 Порт №4).

Для хранения данных с устройств доступно 1500 регистров (Holding Registers) с 0 по 1499 регистр и 1000 регистров (Coil) с 0 по 999 регистр. Области сохранения Holding и Coil предоставляемые по Modbus TCP существуют параллельно и независимо.

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

Регистры также могут быть записаны с использованием функций протокола Modbus. Функции записи 0x05 и 0x0F предназначены для работы с регистрами флагов (Coil, функция чтения 0x01), а функции записи 0x06 и 0x10 предназначены для работы с регистрами хранения (Holding Registers, функция чтения 0x03).

Функции modbus:

- (0x05) — Запись одного регистра флагов (Write Single Coil);
- (0x06) — Запись одного регистра хранения (Write Single Register);
- (0x0F) — Запись нескольких регистров флагов (Write Multiple Coils);
- (0x10) — Запись нескольких регистров хранения (Write Multiple Register).

В этом случае, адаптер определяет к какому устройству привязаны данные регистры и осуществляет запись данных по сети Modbus RTU.

Для диагностики функционирования запросов доступны регистры (только для чтения) с 5000 по 5199. Каждому запросу соответствует один регистр, например, 5000 регистр – статусное слово для первого запроса, 5199 регистр – статусное слово для 200-ого запроса.

Диагностические регистры содержат биты состояния результатов выполнения запросов:


*Для функций чтения данных:*

- 0 бит – запрос в обработке (чтение данных);
- 1 бит – ошибка таймаута;
- 2 бит – ошибка – принят неполный пакет;
- 3 бит – 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;

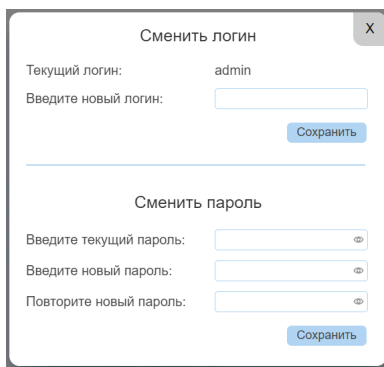
*Для функций записи данных:*

- 8 бит – запрос в обработке (запись данных);
- 9 бит – ошибка таймаута;
- 10 бит – ошибка – принят неполный пакет;
- 11 бит – ошибка контрольной суммы;
- 12 бит – ответ от устройства – неверная функция;
- 13 бит – ответ от устройства – неверная адресация;
- 14 бит – ответ от устройства – неверные данные;
- 15 бит – ответ от устройства – сбой.

## 4. СМЕНА ЛОГИНА-ПАРОЛЯ

Логин и пароль можно изменить, для этого необходимо нажать на кнопку  Настройка входа в правой части страницы.

После чего откроется окно с формой настроек (см. рисунок 12):



The screenshot shows a window titled "Сменить логин" (Change login) with a close button (X) in the top right corner. The window is divided into two sections by a horizontal line. The top section, "Сменить логин", contains the text "Текущий логин: admin" and "Введите новый логин:" followed by an empty text input field. Below the input field is a blue button labeled "Сохранить". The bottom section, "Сменить пароль" (Change password), contains three text input fields: "Введите текущий пароль:", "Введите новый пароль:", and "Повторите новый пароль:". Each input field has a small eye icon on the right side. Below the third input field is a blue button labeled "Сохранить".

Рисунок 12 – Форма смены учетных данных

Для смены логина следует ввести новый логин, после чего нажать «Сохранить» в области «Сменить логин».

Для смены пароля следует ввести текущий пароль и новый пароль два раза, после чего нажать «Сохранить» в области «Сменить пароль».

## 5. НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ РАЗЪЕМОВ

Разъем XT1 предназначен для подключения питания прибора. Разъем RJ45 предназначен для настройки и соединения по протоколу Modbus TCP.

Таблица 1. Разъем XT1

2	3	4
+24В		0В

Разъемы XT4-XT6 – RS-485 (Modbus RTU) порты 1 и 2

Разъемы XT7-XT9 – RS-485 (Modbus RTU) порты 3 и 4

Данные линии (питание и интерфейс) полностью гальванически изолированы от остальных цепей устройства, напряжение изоляции составляет не менее 1000 В (см. таблицу 2 - 3).

Таблица 2. Разъем XT4-6

1	2	3	4	5	6	7	8	9
485A	485B	GND	R120	PE	485A	485B	GND	R120
D1					D2			

Таблица 3. Разъем XT7-9

10	11	12	13	14	15	16	17	18
485A	485B	GND	R120	PE	485A	485B	GND	R120
D3					D4			

## 6. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Данный адаптер предназначен для использования Modbus RTU устройств в промышленных сетях Modbus TCP. Основная функция устройства – по протоколу Modbus RTU постоянно циклически считывать всю необходимую информацию с устройств и помещать полученную информацию в регистры общего назначения. Полученная информация становится доступной уже по промышленному протоколу Modbus TCP.

### 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  
Gateway: 10.10.1.1

- 4) Открыть web браузер на ПК, в адресной строке набрать IP-адрес адаптера.
- 5) Установить новые сетевые настройки Ethernet, которые применятся после перезагрузки адаптера.
- 6) Настроить порты обмена по сети Modbus RTU, а также добавить Modbus запросы (п.2.3)
- 7) Считанные данные с Modbus RTU устройств доступны через Modbus TCP (TCP порты 502, 503, 504, 505 для (RS485) порт 1, порт 2, порт 3, порт 4 соответственно).



## **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.

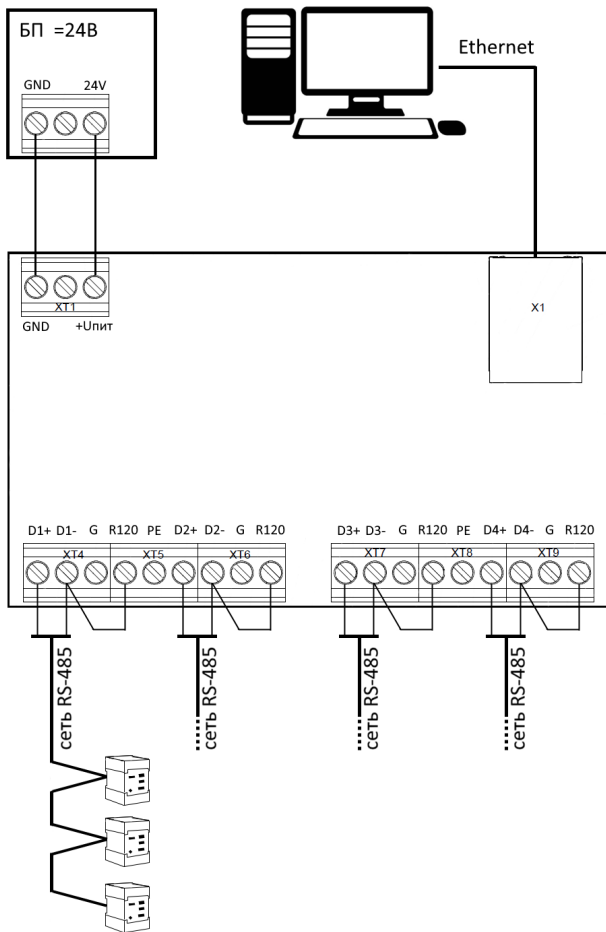
Транспортные расходы в случае обоснованного предъявления претензий несет предприятие-изготовитель.

### **СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ**

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

Упаковку произвел \_\_\_\_\_

# Приложение А. Схема подключения



**Корешок гарантийного талона**  
на Шлюз протоколов MODBUS TCP –  
MODBUS RTU (MAC404)

Зав.№ \_\_\_\_\_

Дата выхода из строя

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись \_\_\_\_\_

..... линия отреза

**ООО "Тракт-Автоматика"**

Гарантийный талон  
на Шлюз протоколов MODBUS TCP –  
MODBUS RTU (MAC404)

Заводской номер № \_\_\_\_\_

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

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

Штамп предприятия

Подпись \_\_\_\_\_

**Корешок гарантийного талона**  
на Шлюз протоколов MODBUS TCP –  
MODBUS RTU (MAC404)

Зав.№ \_\_\_\_\_

Дата выхода из строя

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Подпись \_\_\_\_\_

..... линия отреза

**ООО "Тракт-Автоматика"**

Гарантийный талон  
на Шлюз протоколов MODBUS TCP –  
MODBUS RTU (MAC404)

Заводской номер № \_\_\_\_\_

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

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

Штамп предприятия

Подпись \_\_\_\_\_

