

Преобразователь интерфейсов Modbus RTU/ASCII (RS-485) – Modbus TCP (Ethernet)

ET- 485



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ

Перед использованием прибора внимательно ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации.

Перед подключением прибора к электрической сети выдержите его в течение двух часов при условиях эксплуатации.

Для чистки прибора не используйте абразивные материалы или органические соединения (спирт, бензин, растворители и т.д.).



ЗАПРЕЩАЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО ОТКРЫВАТЬ И РЕМОНТИРОВАТЬ ПРИБОР.
Компоненты прибора могут находиться под напряжением сети.



**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА С МЕХАНИЧЕСКИМИ
ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОРПУСА.**



**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ ВОДЫ В ПРИБОР И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА
В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ.**

При соблюдении правил эксплуатации прибор безопасен для использования.

~ 2 ~
СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические характеристики	4
2.1. Основные технические характеристики	4
2.2. Условия эксплуатации	5
3. Устройство и работа	5
3.1. Устройство	5
3.1.1. Конструкция	5
3.1.2. Индикация и управление	5
3.2. Работа	6
4. Обслуживание и меры безопасности	6
4.1. Меры безопасности	6
4.2. Порядок технического обслуживания ET-485	7
5. Подключение ET-485	7
6. Использование ET-485	7
6.1. Общие сведения	7
6.2. Работа ET-485 по протоколу HTTP	8
6.3. Работа ET-485 по протоколу Modbus TCP	8
6.4. Работа ET-485 в режиме активного подключения к клиенту	8
7. Настройка	9
7.1. Общие сведения	9
7.2. Параметры ET-485	9
7.3. Настройка ET-485 через WEB-интерфейс	17
7.4. Настройка ET-485 через Modbus-интерфейс	18
8. Комплектность	18
9. Срок службы и гарантия изготовителя	18
10. Транспортирование и хранение	18
Приложение А. Подключение к Ethernet	19
Приложение Б. Примеры топологии сетей	22
Приложение В. Коды символов по стандарту ASCII	27

1 НАЗНАЧЕНИЕ

ET-485 является микропроцессорным устройством.

Прибор предназначен для обмена данными между оборудованием, подключенным к сети Ethernet 10BASE-T и 100BASE-T, и оборудованием, оснащенным интерфейсом RS-485 и образующим сеть Modbus. Примеры топологии сетей с использованием ET-485 показаны в приложении Б.

Прибор обеспечивает функции Modbus-сервера для подключений Modbus-клиентов по сети Ethernet. В режиме ведущего по RS-485, прибор перенаправляет Modbus-запросы от клиентов в сети Ethernet на устройства в сети Modbus, и возвращает клиентам ответы от устройств. В режиме перенаправления запросов на удаленный сервер, прибор поддерживает подключение к Modbus TCP серверу в сети Ethernet, и дополнительно направляет запросы клиентов на этот сервер. В режиме ведомого по RS-485, прибор дополнительно принимает запросы от Modbus-клиента по RS-485 в сети Modbus.

В ET-485 предусмотрены:

- гибкая адресация в сети Ethernet (переопределение MAC-адреса, статический или динамический IP-адрес);
- различные режимы обмена по сети Modbus (RTU или ASCII, с проверкой четности на чет, нечет и без проверки, широкий диапазон скоростей передачи, настраиваемая задержка);
- настраиваемое перенаправление запросов;
- защита доступа (фильтрация IP-адреса и/или пароль доступа для чтения состояния, для настройки прибора, для подключения к сети Modbus, для записи/чтения по сети Modbus).

ET-485 соответствует требованиям:

Термины и сокращения:

- **10Base-T** – стандарт Ethernet для связи по витым парам со скоростью 10Мбит/с;
- **100Base-T** – стандарт Ethernet для связи по витым парам со скоростью 100Мбит/с;
- **8P8C/RJ45** – унифицированный разъем, используемый для подключений в сетях по стандарту 10Base-T/100Base-T;
- **АПК** – активное подключение к клиенту, при котором подключающаяся сторона выступает сервером;
- **Индикатор** – единичный светодиодный индикатор;
- **Клиент** – устройство, обращающееся к другому устройству (серверу) с запросом на выполнение некоторых функций;
- **Пакет** – блок данных для передачи между устройствами;
- **Прибор** – Преобразователь интерфейсов ET-485;
- **Сервер** – устройство, выполняющее определенные функции по запросам других устройств;
- **УССД** – удаленный сервер сбора данных, к которому подключается ET-485 в режиме АПК;
- **ASCII** – стандартная кодировочная таблица символов;
- **Ethernet** – стандарт пакетной сетевой связи и передачи данных между устройствами (например, персональными компьютерами);
- **HTTP** – протокол передачи Web-страниц и других данных по технологии «клиент-сервер»;
- **Internet** – всемирная система сетей устройств для хранения и передачи информации;
- **IP (протокол)** – маршрутизируемый протокол для передачи по Ethernet, входящий в TCP/IP и используемый в Internet;
- **IP (адрес)** – адрес узла, уникальный в пределах одной сети, действующей по протоколу IP;
- **IPv4** – четырехбайтный IP-адрес;
- **MAC (адрес)** – адрес, используемый в передачах по Ethernet для идентификации устройств, как правило, имеет глобально уникальное значение, но в некоторых случаях может быть изменен квалифицированным персоналом;
- **MAC-48** – шестибайтный MAC-адрес;
- **Modbus** – стандарт, протокол пакетной связи по технологии «клиент-сервер» для промышленных электронных устройств;
- **Modbus RTU** – протокол связи устройств, по которому пакет передается побайтно;
- **Modbus ASCII** – протокол связи устройств, по которому пакет передается в виде ASCII-символов;
- **Modbus TCP** – протокол для передачи пакетов Modbus по стандарту TCP/IP;
- **RS-485/EIA-485** – стандарт сети для связи устройств по витой паре;
- **TCP/IP** – стандарт, набор протоколов для передачи данных в сетях с контролем доставки;
- **WEB** – система доступа к документам на серверах, используемая в Internet;
- **WEB-страница** – документ, файл или ресурс, доступный на WEB-сервере;
- **WEB-браузер** – клиент WEB-сервера для доступа к WEB-страницам, как правило использующий протокол HTTP.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики прибора

Номинальное напряжение питания переменного тока, В	220
Напряжение, при котором сохраняется работоспособность, В - переменного тока - постоянного тока	100 – 250 140 – 350
Частота питающей сети, Гц	47 – 63
Интерфейс обмена по сети Ethernet	10BASE-T/100BASE-T (витая пара)
Поддерживаемые протоколы сети Ethernet	ARP, IP, TCP, Modbus TCP, HTTP
Максимальное количество подключений по протоколу Modbus TCP	11
Встроенные сервера	Modbus-сервер, HTTP-сервер
Интерфейс обмена по сети Modbus	RS-485
Режимы обмена по сети Modbus	Ведущий (Master) / Ведомый (Slave)
Поддерживаемые протоколы сети Modbus	Modbus RTU, Modbus ASCII
Максимальное выходное напряжение драйвера RS-485, В	3,3
Выходной ток короткого замыкания драйвера RS-485 (mA), mA	250
Сопротивление встроенного терминатора, Ом	300
Рекомендуемое количество подключенных устройств в сети Modbus*	не более 32
Индикация	светодиодная
Время готовности при включении питания, сек, не более	1
Потребляемый ток (при напряжении 220 В), mA, не более	10
Масса, кг, не более	0,200
Габаритные размеры, мм	95 x 52 x 67
Назначение прибора	Коммуникационное оборудование
Номинальный режим работы	продолжительный
Характеристики клеммников - сечения подключаемых проводников, мм ² - максимальное усилие (крутящий момент) на винтовых зажимах, Нм	0,3 – 3 0,4
Степень защиты: - прибора - клеммника	IP30 IP20
Класс защиты от поражения электрическим током	II
Климатическое исполнение	УХЛ3.1
Допустимая степень загрязнения	II
Категория перенапряжения	II
Номинальное напряжение изоляции, В	450
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение, кВ	2,5
Рабочее положение	произвольное
Вредные вещества в количестве, превышающем предельно допустимые концентрации Отсутствуют	
* – при входном токе приемников устройств на шине RS-485, равном 1 mA, и эквивалентном сопротивлении терминаторов шины, равном 60 Ом.	

2.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации и хранения в условиях, указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Условия эксплуатации и хранения прибора

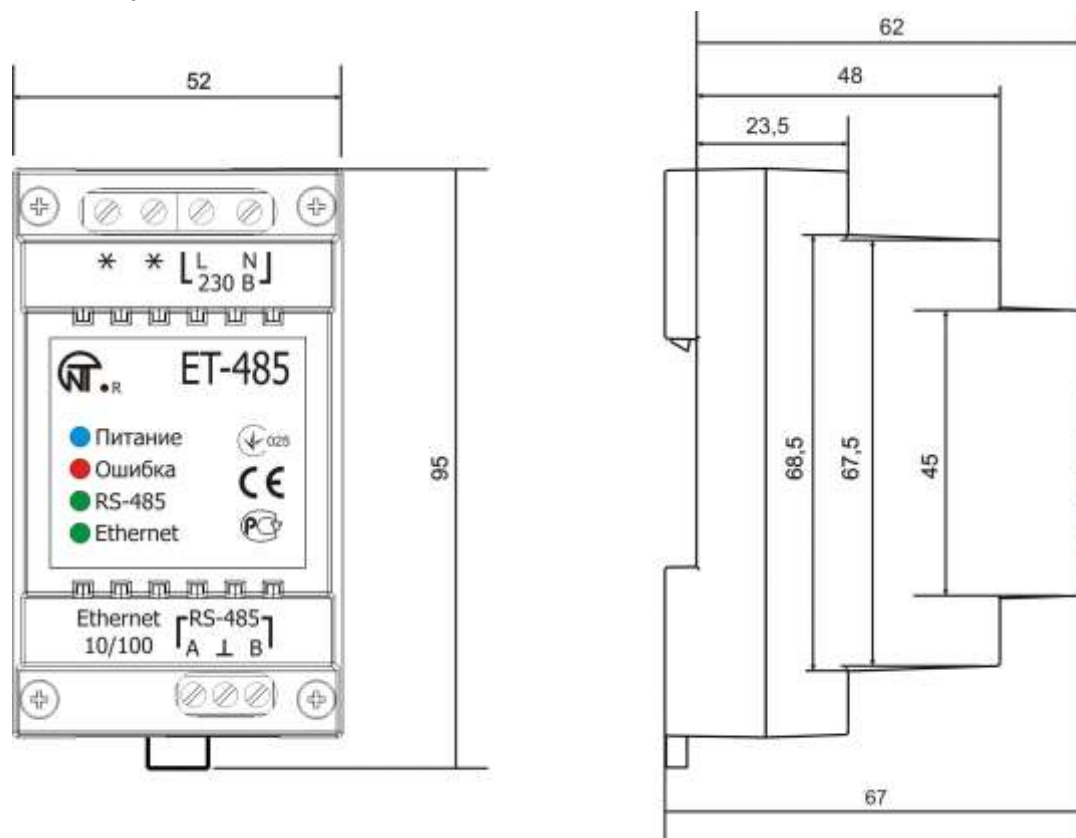
Температура эксплуатации, °С	от минус 35 до +55
Температура хранения, °С	от минус 50 до +60
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), %	от 30 до 80

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Устройство

3.1.1 Конструкция

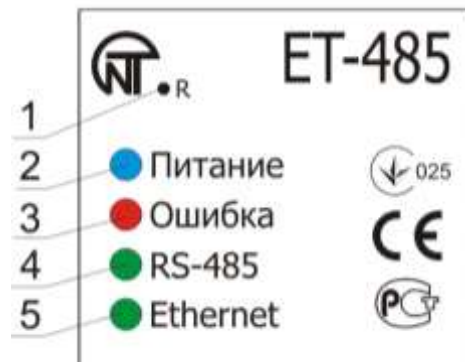
Прибор конструктивно выполнен в стандартном пластиковом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку шириной 35 мм. Чертеж прибора с габаритными и установочными размерами приведен на рисунке 1.

**Рисунок 1** – Габаритные размеры прибора

3.1.2 Индикация и управление

На рисунке 2 приведен внешний вид лицевой панели прибора ET-485.

- 1 – Кнопка сброса «R» (находится под корпусом и доступна для нажатия через отверстие в корпусе) служит для перезапуска прибора или для сброса параметров к заводским значениям.
- 2 – Индикатор «Питание» горит при наличии напряжения питания.
- 3 – Индикатор «Ошибка» предупреждает об ошибках (в том числе ошибках в формате принимаемых пакетов данных).
- 4 – Индикатор «RS-485» горит при ожидании ответа от устройства в сети Modbus; мигает при прохождении обмена по сети Modbus.
- 5 – Индикатор «Ethernet» горит при соединении с сетью Ethernet; мигает при прохождении обмена по сети Ethernet.

**Рисунок 2** – Лицевая панель ET-485

3.2 Работа

Упрощенная структурная схема прибора приведена на рисунке 3.

32-х разрядный RISC-процессор с архитектурой ARM осуществляет маршрутизацию данных между сетью Modbus RTU/ASCII (RS-485) и сетью Ethernet (10base-T/100base-T). Быстродействие и наличие каналов прямого доступа к памяти позволяют оперировать с высокоскоростными потоками данных. Индикаторы сигнализируют о состоянии подключений и прохождении данных по сетям Modbus и Ethernet.

Кнопка «Сброс» позволяет перезапускать прибор, не отключая его от сети, или сбросить настройки к заводским значениям:

- для сброса настроек прибора к заводским значениям – нажать и удерживать кнопку сброса «**R**» не менее 8 секунд; через 2 секунды удержания кнопки загорится индикатор «**Ошибка**»; через 8 секунд удержания кнопки прибор перезапустится, вспыхнет и погаснет индикатор «**RS-485**»; отпустить кнопку «**R**»;
- для перезапуска прибора с сохранением пользовательских настроек – нажать и удерживать кнопку сброса «**R**»; после того, как загорится индикатор «**Ошибка**», отпустить кнопку «**R**».

Примечание – при перезапуске прибора клиентам может понадобиться возобновление подключений.

Прибор оснащен памятью для хранения настроек. Каждый прибор при изготовлении получает глобально уникальный MAC-адрес и может подключаться к локальным сетям, имеющим защищенный выход в Internet.

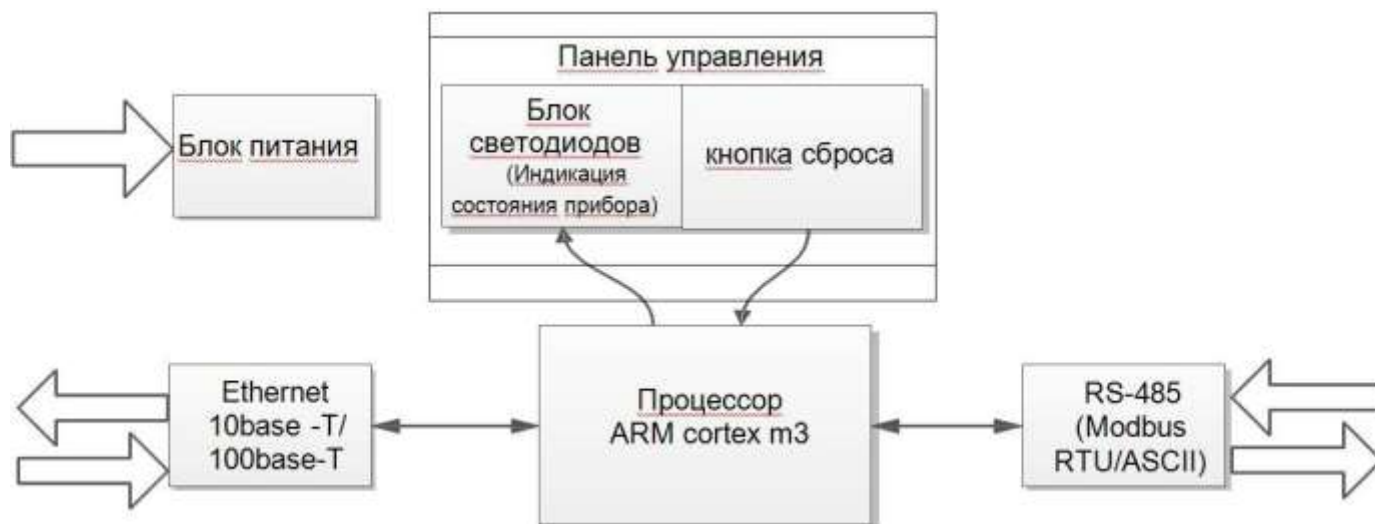


Рисунок 3 – Структурная схема прибора

4 ОБСЛУЖИВАНИЕ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Меры безопасности



4.1.1 В ПРИБОРЕ ET-485 ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ. ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ, УСТРАНЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, МОНТАЖНЫХ РАБОТАХ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ПРИБОР И ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К НЕМУ УСТРОЙСТВА ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.

4.1.2 Прибор не предназначен для эксплуатации в условиях вибрации и ударов.

4.1.3 Не допускается попадание влаги на внутренние электроэлементы прибора, на входные контакты клеммных блоков и разъемов.

4.1.4 Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в воздухе кислот, щелочей, масел и т. п.

4.1.5 Подключение, регулировка и техническое обслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее Руководство по эксплуатации.

4.1.6 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования нормативных документов: ГОСТ 12.3.019-80, “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

4.2 Порядок технического обслуживания ET-485

Рекомендуемая периодичность технического обслуживания – каждые шесть месяцев.

Техническое обслуживание прибора состоит в визуальном осмотре, в ходе которого проверяется надежность подсоединения проводов к клеммам ET-485, отсутствие сколов и трещин на его корпусе.

При выполнении технического обслуживания прибора необходимо соблюдать все меры безопасности, изложенные в пункте 4.1.

5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ET-485

Подключение прибора производится по схеме, представленной на рисунке 4. Примеры топологии сетей для решения различных задач приведены в приложении Б.

- 1) Подключить кабель соединения с сетью Modbus (кабель витых пар категории Cat.1 или выше) к разъему «RS-485» и к сети Modbus (или напрямую к устройству с интерфейсом RS-485).

П р и м е ч а н и е – контакт «А» для передачи неинвертированного сигнала, контакт «В» – для инвертированного сигнала.

- 2) Подключить кабель соединения с сетью Ethernet (входит в комплект) к разъему «Ethernet» и к сети Ethernet. Особенности подключения в зависимости от типа сети описаны в приложении А.
- 3) Подключить кабель соединения с источником питания (кабель с медными многопроволочными жилами сечением не менее 0,75 мм² и максимальным рабочим напряжением не менее 380 В) к разъему «220 В», затем подключить кабель к сети питания 220 В 50 Гц.

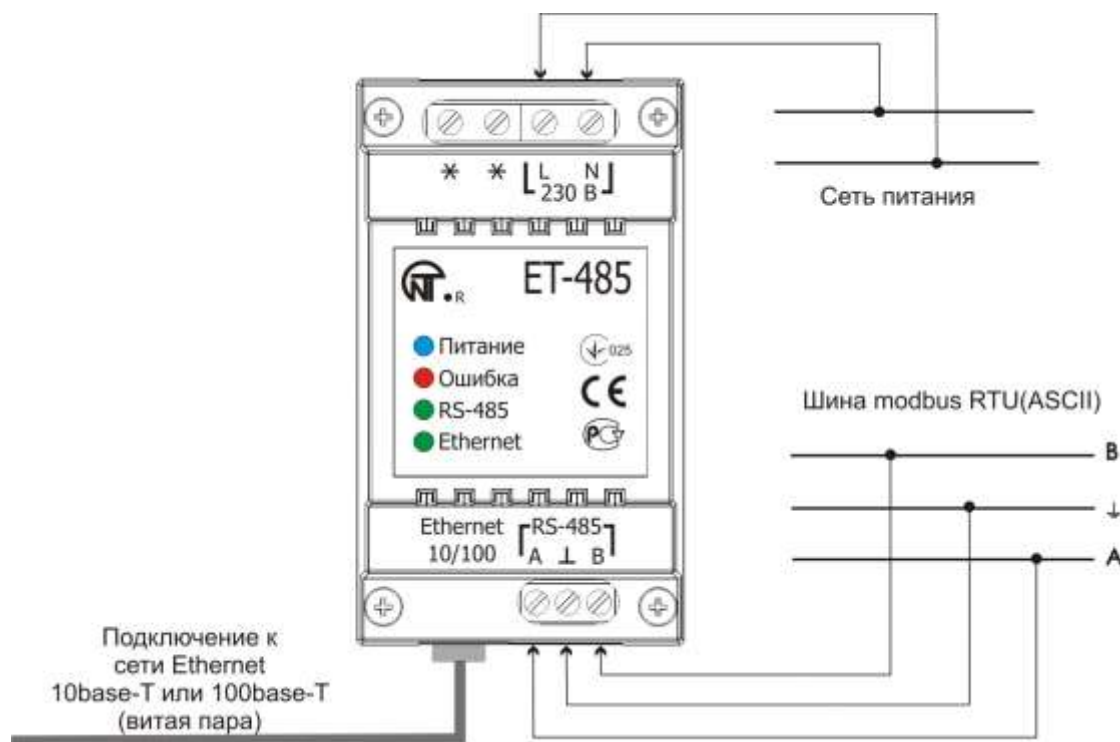


Рисунок 4 – Схема подключения прибора

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ET-485

6.1 Общие сведения

После подачи питания загораются индикаторы «Ошибка» и «RS-485», и прибор производит инициализацию приемопередатчиков. После этого в течение 0,5 секунды оба индикатора гаснут, и прибор переходит к работе (подключение в сети Ethernet может занять больше времени в зависимости от настроек прибора и других подключенных к сети устройств).

⚠ ВНИМАНИЕ! ПОСТОЯННО ГОРЯЩИЙ ИЛИ ПЕРИОДИЧЕСКИ МИГАЮЩИЙ ИНДИКАТОР «ОШИБКА», В ОТСУТСТВИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ К ПРИБОРУ, ОЗНАЧАЕТ НЕИСПРАВНОСТЬ ПРИБОРА.

Прибор ожидает подключения к сети Ethernet. Если загорается индикатор «Ethernet», то подключение к сети произведено успешно. Мигающий индикатор «Ethernet» означает прохождение данных по сети.

6.2 Работа ET-485 по протоколу HTTP

ET-485 ожидает подключения по сети Ethernet по протоколу HTTP к порту 80. Подключение с ПК может производиться при помощи WEB-браузера.

При подключении клиента к порту 80 прибор ожидает от клиента запросы на получение HTML-страниц. В запросе могут быть указаны параметры. В ответ на правильный запрос параметры обрабатываются, и клиенту передается текст выбранной HTML-страницы. При запросе без указания существующей страницы возвращается заглавная страница. После передачи страницы прибор отключает клиента и снова ожидает подключения.

6.3 Работа ET-485 по протоколу Modbus

В процессе работы ET-485 ожидает подключения по сети Ethernet по протоколу Modbus TCP к порту 502. Порт подключения по Modbus TCP может быть изменен пользователем. Подключение с ПК может быть произведено с помощью любых программ – Modbus TCP клиентов. Версия клиента для ОС Windows доступна для скачивания на сайте изготовителя (http://novatek-electro.com/programmnoe_obespechenie.html).

При запросе подключения клиента к порту Modbus TCP, если включен фильтр подключений по IP, прибор проверяет адрес IP клиента. Если адрес не совпадает с указанным при настройке, подключение отклоняется. Иначе прибор проверяет список доступных подключений. Если все подключения заняты, то, в зависимости от настройки, прибор может подключить нового клиента вместо ранее подключенного (если подключенный клиент не проявлял активности дольше заданного времени, или если его подключение поддерживалось дольше заданного времени). При подключении клиента к порту Modbus TCP, прибор добавляет его во внутренний список обслуживаемых клиентов (но не больше указанного в технических характеристиках числа клиентов).

При установленном подключении клиента прибор ожидает от клиента Modbus-запрос. В режиме ведомого по RS-485, прибор также принимает запросы по RS-485 от ведущего устройства сети Modbus.

При получении запроса от клиента, прибор анализирует запрос и, в зависимости от кода запрашиваемой функции и текущих прав клиента, обрабатывает или блокирует его. При блокировке запроса ET-485 может генерировать и передавать клиенту указанный пользователем код исключения Modbus (по умолчанию – код 1). Права клиента, в зависимости от настроек, определяются по его IP-адресу (IP-адрес ведущего в сети Modbus условно считается равным 127.0.0.1) и по введенным паролям.

Если запрос адресован ET-485, прибор не перенаправляет запрос, обрабатывает его и передает ответ клиенту.

В режиме ведущего по RS-485, запросы другим устройствам перенаправляются в сеть Modbus, и ожидается ответ от устройства в сети Modbus – при этом загорается индикатор «**RS-485**». Если данные получены или время ожидания истекло, индикатор «**RS-485**» гаснет.

В режиме перенаправления на удаленный сервер, если установлено подключение к указанному пользователем серверу Modbus TCP в сети Ethernet, то запросы другим устройствам также отсылаются на этот сервер, и ожидается ответ от него.

П р и м е ч а н и е – ответ принимается от первого ответившего адресата, поэтому в сети Modbus и среди адресатов, доступных через удаленный сервер Modbus TCP, не должно быть устройств с одинаковыми адресами (идентификаторами) Modbus.

Если запрос перенаправить не удалось (например, в режиме ведомого по RS-485, если подключение к удаленному серверу Modbus TCP было разорвано), ET-485 может генерировать и передавать клиенту указанный пользователем код исключения Modbus (по умолчанию – код 10).

При отсутствии ответа ET-485 может генерировать и передавать клиенту указанный пользователем код исключения Modbus (по умолчанию – код 11).

Если получен ответ на запрос, ET-485 передает его клиенту, приславшему запрос. При ошибках в формате ответа индикатор «**Ошибка**» вспыхивает на 0,5 секунды, ответ клиенту при этом не возвращается.

6.4 Работа ET-485 в режиме активного подключения к клиенту

В данном режиме, кроме обеспечения других подключений, ET-485 самостоятельно устанавливает и в дальнейшем поддерживает активное подключение к клиенту (удаленному серверу сбора данных) с заданным именем хоста или IP-адресом. ET-485 принимает от данного клиента запросы Modbus TCP и возвращает ответы. Режим позволяет одному клиенту работать с одним или несколькими приборами ET-485 через Internet без присвоения каждому прибору статического IP-адреса (см. приложение Б).

7 НАСТРОЙКА

7.1. Общие сведения

Настраиваемые параметры описаны в п. 7.2. Параметры сохраняются при отключении питания. Настройка прибора может осуществляться двумя способами:

- через WEB-интерфейс, как показано в п. 7.3;
- через Modbus-интерфейс, как описано в п. 7.4.

 **ВНИМАНИЕ! ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРА МОГУТ БЫТЬ ЗАДАНЫ ЗНАЧЕНИЯ, ЗАТРУДНЯЮЩИЕ ИЛИ БЛОКИРУЮЩИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПРИБОРУ ПО СЕТИ. В этом случае параметры следует сбросить к заводским значениям (см. п. 3.2).**

7.2 Параметры ET-485

Наборы параметров, доступные по протоколу Modbus, перечислены в таблице 3. Внутренняя структура всех наборов параметров аналогична структуре набора, описанного в таблице 8, за исключением начального адреса.

Формат представления параметров в регистрах Modbus описан в таблице 4.

Параметры, описывающие прибор, приведены в таблице 5.

Параметры текущего режима прибора доступны для чтения и записи и указаны в таблице 6.

Параметры, описывающие состояние прибора, доступны только для чтения и описаны в таблице 7.

Параметры настройки доступны только в режиме настройки и перечислены в таблице 8.

Параметры состояния идентификации АПК, таблица 9, доступны для АПК и в режиме настройки.

Параметры управления идентификацией АПК доступны только для АПК и приведены в таблице 10.

Таблица 3 – Наборы параметров, доступные по протоколу Modbus

Набор	Описание	Доступ	Адреса
Действующие настройки	Настройки, используемые прибором в настоящий момент	В любом режиме, только чтение	200–298, 1200–1241
Сохраненные настройки	Набор сохраняется независимо от питания прибора и используется при запуске	Только в режиме настройки, только чтение	300–398, 1300–1341
Заводские настройки	Неизменяемый набор, который можно включить, как описано в п. 7.3, 7.4	Только в режиме настройки, только чтение	400–498, 1400–1441
Изменяемые настройки	Параметры, перечисленные в таблице 8, изменяемые, как описано в п. 7.4	Только в режиме настройки, чтение или запись	500–598, 1500–1541

Таблица 4 – Формат представления параметров в регистрах Modbus

Параметр	Диапазон значений	Описание	Количество занимаемых регистров
Число	0–65535	Целое число (16 бит) в стандартном диапазоне значений регистра Modbus	1
Число	0– 4294967295 в двух регистрах, старшая часть – первая	Целое число, значение которого может превышать предел для регистра Modbus (65535)	2
Строка символов	В каждом регистре число от 0 до 255 – ASCII-код символа или 0 (конец строки)	Набор значений, каждое из которых равно коду 1 символа в кодировке ASCII. Если строка короче максимальной длины, за последним символом размещается код 0	Максимальная длина строки, для данного параметра
IP-адрес (IP-маска)	В каждом регистре – один байт (0–255)	Набор из четырех байт адреса IPv4, слева направо	4
MAC-адрес	В каждом регистре – один байт (0–255)	Набор из шести байт адреса MAC-48, слева направо	6

Таблица 5 – Параметры, описывающие прибор

Параметр	Описание	Адрес
Тип прибора	Код, определяющий прибор Modbus у изготовителя (12 – ET-485)	0
Версия прошивки	Версия прошивки встроенного программного обеспечения прибора	1

Таблица 6 – Параметры текущего режима прибора

Параметр	Мин.–Макс.	Начальное значение	Описание	Адрес
Ввод пароля	Строка символов	0	При вводе действующего пароля клиенту выдается соответствующее разрешение (см. регистры 543-580) При вводе пустой строки права клиента сбрасываются до уровня прав на момент подключения	100–119
Команда управления	0–3, запись в режиме настройки	0	0: нет действия 1: «Перезапуск» – перезапуск прибора 2: «Сохранить» – сохранить изменения настроек по Modbus 3: «Вернуть заводские» – сбросить настройки к заводским	120

Таблица 7 – Параметры текущего состояния прибора

Параметр	Описание		Адрес
Режим (более подробно см. рег. 141)	0: Режим пользователя 1: Режим настройки		121
Текущий IP-адрес	IP-адрес, по которому прибор доступен в сети Ethernet		122–125
Текущий MAC-адрес	MAC-адрес, по которому прибор опознается в сети Ethernet		126–131
Число клиентов Modbus TCP	Количество занятых подключений по протоколу Modbus TCP		132
Лимит клиентов Modbus TCP	Общее число возможных подключений по Modbus TCP (при этом одно подключение всегда резервируется для основного клиента)		133
Время, мин	Число минут с момента запуска		134–135
Нагрузка Modbus, запросов/сек	Количество обрабатываемых запросов в секунду		136
Число перегрузок сети Ethernet	Количество переполнений входящих буферов для Ethernet – с момента запуска		137
Число ошибок связи	Количество отмеченных ошибок (подключения/связи), после которых работа была продолжена, – с момента запуска		138
Число запрограммированных перезапусков	Количество перезапусков в соответствии с настройкой пользователя – за все время работы прибора		139
Число критических ошибок	Количество отмеченных ошибок (сбоев), вызвавших перезапуск прибора – за все время работы		140
Флаги режима доступа	Bit 0	0: подключенный клиент не может получить разрешение на запрос функций не записи устройств, подключенных к ET-485 1: подключенный клиент может получить разрешение на запрос функций не записи устройств, подключенных к ET-485	141
	Bit 1	0: подключенный клиент не имеет разрешения на запрос функций не записи устройств, подключенных к ET-485 1: подключенный клиент имеет разрешение на запрос функций не записи устройств, подключенных к ET-485	
	Bit 2	0: подключенный клиент не может получить разрешение на запрос функций записи устройств, подключенных к ET-485 1: подключенный клиент может получить разрешение на запрос функций записи устройств, подключенных к ET-485	

Параметр	Описание		Адрес
	Bit 3	0: подключенный клиент не имеет разрешения на запрос функций записи устройств, подключенных к ET-485 1: подключенный клиент имеет разрешение на запрос функций записи устройств, подключенных к ET-485	
	Bit 4	0: подключенный клиент не может получить разрешение на доступ к регистрам ET-485, кроме регистров версии, пароля, режима и флагов доступа 1: подключенный клиент может получить разрешение на доступ к регистрам ET-485, кроме регистров версии, пароля, режима и флагов доступа	
	Bit 5	0: подключенный клиент не имеет разрешения на доступ к регистрам ET-485, кроме регистров версии, пароля, режима и флагов доступа 1: подключенный клиент имеет разрешение на доступ к регистрам ET-485, кроме регистров версии, пароля, режима и флагов доступа	
	Bit 6	0: подключенный клиент не имеет разрешения на запрос функции записи ET-485 1: подключенный клиент имеет разрешение на запрос функции записи ET-485	
	Bit 7	0: подключенный клиент не имеет разрешения на настройку ET-485 1: подключенный клиент имеет разрешение на настройку ET-485 (аналогично рег. 121)	
	Bit 8	0: клиент не является основным клиентом 1: клиент является основным клиентом	
	Bit 9	1: клиент имеет право на подключение (всегда читается как «1» после подключения)	
	Bit 10	0: клиент подключен не по АПК 1: клиент подключен по АПК	
	Максимум клиентов Modbus TCP	Максимальное замеченное число клиентов Modbus TCP (с момента запуска)		142
Максимум запросов, запросов/сек	Максимальная замеченная нагрузка Modbus (с момента запуска)		143
Частота отвечаемых запросов, запросов/сек	Количество обрабатываемых запросов в секунду, на которые формируется ответ без ошибок		144
Время до подключения к удаленному серверу Modbus TCP	0: установлено подключение к удаленному серверу 1: выполняется подключение к удаленному серверу 2 – 65534: число секунд до повторного подключения 65535: перенаправление на удаленный сервер отключено		145
Время до активного подключения к клиенту (или УССД)	0: установлено АПК 1: выполняется АПК 2 – 65534: число секунд до повторного АПК 65535: АПК отключено		146

Таблица 8 – Параметры настройки прибора

Параметр	Мин.– Макс.	Заводское значение	Описание	Адрес
Сеть Ethernet				
Статический IP-адрес	IP-адрес	192.168.0.111	Если динамическая адресация отключена или недоступна, IP-адрес прибора в сети Ethernet равен этому значению	500–503
Маска подсети	IP-маска	255.255.255.0	Используется только вместе со статическим IP-адресом	504–507

Параметр	Мин.– Макс.	Заводское значение	Описание	Адрес
Шлюз	IP-адрес	192.168.0.1	Используется только вместе со статическим IP-адресом, или как фильтр IP для DHCP-сервера	508– 511
Включить динамическую адресацию с помощью DHCP-сервера	0–1	0	0: для адресации в Ethernet используются заданные значения IP-адреса, маски и шлюза. 1: прибор использует DHCP-сервер сети для определения IP-адреса, маски и шлюза. Если сервер недоступен, используются значения статической адресации	512
Включить фильтр IP-адреса DHCP-сервера	0–1	0	Используется при включенной динамической адресации. 0: прибор принимает данные адресации от первого ответившего DHCP-сервера 1: прибор принимает данные адресации только от DHCP-сервера с IP-адресом шлюза	513
Включить заданный вручную MAC-адрес	0–1	0	0: в качестве MAC-адреса используется уникальное для каждого прибора значение 1: для MAC-адреса используется заданное вручную значение	514
Заданный вручную MAC-адрес	MAC-адрес	Уникальное для каждого прибора	Используется при включенном ручном MAC-адресе для идентификации прибора в сети Ethernet	515– 520
Подключения клиентов				
Порт подключения по Modbus TCP	1–65535	502	Используется при TCP-подключении к прибору по Ethernet для обмена по протоколу Modbus TCP	521
IP-адрес основного клиента	IP-адрес	192.168.0.2	IP-адрес, для которого резервируется одно подключение. Например, адрес, с которого производится настройка прибора. В режиме ведомого по RS-485, для основного клиента, подключающегося по RS-485, следует указывать адрес 127.0.0.1	522– 525
Включить фильтр по IP подключений для настройки	0–1	0	0: настройка параметров через Modbus-интерфейс или WEB-интерфейс с любого адреса (после ввода пароля) 1: настройка параметров через Modbus-интерфейс и WEB-интерфейс доступна только с IP-адреса основного клиента	526
Включить фильтр по IP подключений по Modbus	0–1	0	0: подключения по Modbus доступны с любого адреса 1: все подключения по Modbus доступны только с IP-адреса основного клиента	527
Включить замещение неактивных клиентов	0–1	1	0: подключение по Modbus TCP поддерживается независимо от времени между запросами от клиента 1: если все подключения по Modbus TCP заняты, новый клиент, запрашивающий подключение, может быть подключен вместо клиента, от которого не поступало запросов дольше заданного времени	528
Максимальное время ожидания запроса, сек	0–9999	90	Используется, если включено замещение неактивных клиентов	529
Включить очередь на последнее занятое подключение Modbus TCP	0–1	0	0: подключение по Modbus TCP поддерживается независимо от времени удержания подключения 1: если все подключения по Modbus TCP заняты, новый клиент, запрашивающий подключение, может быть подключен вместо последнего подключенного клиента, если время удержания подключения больше заданного времени	530

Параметр	Мин.– Макс.	Заводское значение	Описание	Адрес
Максимальное время удержания последнего подключения по Modbus TCP, мс	0–600 000	60 000	Используется, если включена очередь на последнее подключение по Modbus TCP	531– 532
Сеть Modbus				
Собственный Modbus-идентификатор прибора	0–247	111	0: прибор пересылает все запросы Modbus TCP в сеть Modbus, регистры прибора недоступны по Modbus TCP 1–247: прибор отвечает на запросы Modbus TCP с данным Modbus-идентификатором, не пересылая их в сеть Modbus	533
Скорость передачи в Modbus-сети, бит/сек	75 – 921 600	9 600	Используется при обмене с устройствами в Modbus-сети, одинаковое значение для устройств в одной Modbus-сети	534– 535
Включить проверку четности	0–1	0	Используется при обмене с устройствами в Modbus-сети, одинаковое значение для устройств в одной Modbus-сети 0: не используется, байт завершают 2 стоп-бита 1: байт завершают бит четности и 1 стоп-бит	536
Включить проверку четности на нечет	0–1	0	Используется при обмене с устройствами в Modbus-сети только, если включена проверка четности. Одинаковое значение для устройств в одной Modbus-сети 0: проверка на четность 1: проверка на нечетность	537
Время ожидания начала ответа Modbus RTU, мс	0–60 000	200	Используется при передачах в Modbus-сети в режиме RTU. После передачи запроса, если первый байт ответа не был получен в течение этого промежутка времени, то ожидание ответа прекращается. Ответ всегда ожидается не меньше времени молчания между кадрами (время молчания зависит от скорости передачи и равно времени передачи 3,5 байт, или 1,75 мс для скоростей свыше 19200 бит/сек).	538
Включить режим ASCII обмена в сети Modbus	0–1	0	Режим обмена в Modbus-сети, одинаковое значение для устройств в одной Modbus-сети 0: режим обмена RTU (формат: 1 старт-бит, 8 бит данных, 1 бит четности или стоп-бит и 1 стоп бит – всего 11 бит). 1: режим обмена ASCII (формат: 1 старт-бит, 7 бит данных, 1 бит четности или стоп-бит и 1 стоп бит – всего 10 бит).	539
Время ожидания очередного символа Modbus ASCII, мс	0–60 000	1000	Используется при передачах в Modbus-сети в режиме ASCII. При приеме ответа, если очередной байт ответа не был получен в течение этого промежутка времени, то ожидание ответа прекращается. Ожидание всегда не меньше времени передачи одного символа (зависит от скорости передачи).	540
Разное				
Включить автоматический перезапуск прибора	0–1	0	0: периодический перезапуск отключен 1: прибор перезапускается через заданный промежуток времени	541
Время перезапуска прибора, мин	5–7200	7200	Используется, если включен автоматический перезапуск прибора	542

Параметр	Мин.– Макс.	Заводское значение	Описание	Адрес
Заданный пароль для входа в режим настройки	Строка символов	11111	Используется для доступа к режиму настройки по Modbus TCP. В качестве пароля может быть указана строка длиной от 5 до 20 символов. В строке не может быть пробелов и специальных символов, перечисленных ниже в кавычках: «; : " < > * + = \ | / ? ,»	543– 562
Заданный пароль для разрешения записи в устройства, подключенные к ET-485	Строка символов		Используется для доступа к устройствам, подключенным к ET-485, для запроса функций записи или управления, которые могут изменить состояние этих устройств. В качестве пароля может быть указана строка длиной до 6 символов. В строке не может быть пробелов и специальных символов, перечисленных ниже в кавычках: «; : " < > * + = \ | / ? ,»	563– 568
Заданный пароль для разрешения чтения из устройств, подключенных к ET-485	Строка символов		Используется для доступа к устройствам, подключенным к ET-485, для запроса функций чтения, которые не влияют на состояние этих устройств. В качестве пароля может быть указана строка длиной до 6 символов. В строке не может быть пробелов и специальных символов, перечисленных ниже в кавычках: «; : " < > * + = \ | / ? ,»	569– 574
Заданный пароль для доступа к регистрам состояния и настроек ET-485	Строка символов		Используется для доступа к регистрам ET-485, кроме регистров версии, пароля, режима и флагов. В качестве пароля может быть указана строка длиной до 6 символов. В строке не может быть пробелов и специальных символов, перечисленных ниже в кавычках: «; : " < > * + = \ | / ? ,»	575– 580
Включить режим перезапуска автоматически только при простое	0–1		Используется, если включен автоматический перезапуск. 0: прибор перезапускается через заданный промежуток времени с момента запуска 1: прибор перезапускается через заданный промежуток времени от последней обработки запроса	581
Порт основного клиента	0–65535	0	0: не проверяется 1–65535: порт используется вместе с IP адресом для определения основного подключенного клиента. В режиме ведомого по RS-485, если основной клиент подключается по RS-485, этот параметр не используется.	582
Включить режим защиты от записи по Modbus	0–1	0	0: защита от записи регулируется с помощью других параметров или отключена 1: блокируются любые запросы функций от любых клиентов, кроме функций Modbus 1, 2, 3, 4, 7, 17, 20	583
Включить фильтр по IP подключений для записи в устройства, подключенные к ET-485	0–1	0	Используется для доступа к устройствам, подключенным к ET-485, для запроса функций записи или управления, которые могут изменить состояние этих устройств. 0: фильтр по IP не используется 1: фильтр по IP включен	584
Включить фильтр по IP подключений для чтения из устройств, подключенных к ET-485	0–1	0	Используется для доступа к устройствам, подключенным к ET-485, для запроса функций чтения, которые не влияют на состояние этих устройств. 0: фильтр по IP не используется 1: фильтр по IP включен	585

Параметр	Мин.– Макс.	Заводское значение	Описание	Адрес
Включить фильтр по IP подключений для доступа к регистрам состояния и настроек ET-485	0–1	0	Используется для доступа к регистрам ET-485, кроме регистров версии, пароля, режима и флагов. 0: фильтр по IP не используется 1: фильтр по IP включен	586
Включить режим ведомого по RS-485	0–1	0	0: Режим ведущего (Master). RS-485 используется для отправки запросов, принятых от клиентов Modbus TCP 1: Режим ведомого (Slave). RS-485 используется для приема запросов от дополнительного клиента, условно имеющего IP-адрес 127.0.0.1	587
Включить перенаправление запросов на удаленный сервер Modbus TCP	0–1	0	0: запросы не направляются на удаленный сервер 1: запросы дополнительно направляются на удаленный Modbus TCP сервер, который «включается» в сеть Modbus данного прибора ET-485. Ответ принимается от первого ответившего адресата	588
IP-адрес удаленного сервера Modbus TCP	IP-адрес	192.168.0.2	Используется в режиме перенаправления запросов на удаленный Modbus TCP сервер. Р-адрес удаленного сервера, с которым поддерживается подключение	589– 592
Порт Modbus TCP удаленного сервера	0–65535	0	Используется в режиме перенаправления запросов на удаленный Modbus TCP сервер. Порт удаленного сервера для подключения по Modbus TCP.	593
Время ожидания до повторного подключения к удаленному серверу Modbus TCP, с	0–30 000	20	Используется в режиме перенаправления запросов на удаленный Modbus TCP сервер. После потери соединения с сервером, повторное подключение будет произведено через заданное время ожидания (после запуска прибора первое подключение производится через фиксированное время – 5 сек).	594
Время ожидания ответа от удаленного сервера Modbus TCP, мс	0–60 000	1000	Используется в режиме перенаправления запросов на удаленный Modbus TCP сервер. После передачи запроса, если правильный ответ не был получен в течение этого промежутка времени, то ожидание ответа прекращается.	595
Код исключения Modbus, генерируемого при запрете доступа	0–255	1	0: При запрете доступа к регистрам Modbus прибора или подключенных устройств ответ клиенту не возвращается. 1-255: При запрете доступа клиенту, пославшему запрос, возвращается данный код исключения.	596
Код исключения Modbus, генерируемого при отсутствии подключения к адресату запроса	0–255	10	0: При отсутствии подключения к адресату запроса (Gateway Path Unavailable) ответ клиенту не возвращается. 1-255: При отсутствии подключения к адресату запроса клиенту возвращается данный код исключения.	597
Код исключения Modbus, генерируемого при отсутствии ответа от адресата запроса	0–255	11	0: При отсутствии ответа от адресата запроса (Gateway Timeout) ответ клиенту не возвращается. 1-255: При отсутствии ответа от адресата запроса клиенту возвращается данный код исключения.	598
Настройки АПК				
Включить использование сервера DNS с IP-адресом шлюза	0–1	1	Используется, если DHCP недоступен (отключен) 0: DNS шлюза не используется 1: DNS шлюза используется для определения IP-адреса клиента (или УССД) для активного подключения, если его адрес задан как имя хоста	1500

Параметр	Мин.– Макс.	Заводское значение	Описание	Адрес
Включить использование сервера DNS с заданным вручную IP-адресом	0–1	1	Используется, если DHCP недоступен (отключен) 0: DNS с заданным вручную IP не используется 1: DNS с заданным вручную IP используется для определения IP-адреса клиента (или УССД) для активного подключения, если его адрес задан как имя хоста	1501
Заданный вручную IP-адрес сервера DNS	IP-адрес	8.8.8.8	Используется при включенном ручном адресе сервера DNS для определения IP-адреса клиента (или УССД) для активного подключения, если его адрес задан как имя хоста	1502– 1505
Включить активное подключение к клиенту	0–1	0	0: активное подключение к клиенту не используется 1: Modbus запросы принимаются также от клиента (или УССД) с заданным адресом, к которому ET-485 устанавливает и поддерживает подключение. Данный клиент получает права второго основного клиента ET-485	1506
Включить отправку уникального MAC-адреса прибора после активного подключения к клиенту	0–1	1	Используется в режиме активного подключения к клиенту. 0: автоматическая отправка не производится 1: после активного подключения к клиенту прибор однократно отправляет содержимое регистров 1000–1010 в виде ответа Modbus без запроса клиента (ответ – чтение регистров 1000–1010 функцией 3)	1507
Время ожидания до повторного активного подключения к клиенту, сек	0–30 000	20	Используется в режиме активного подключения к клиенту. После потери активного подключения к клиенту, повторное подключение будет произведено через заданное время ожидания (после запуска прибора первое подключение производится через фиксированное время – 5 сек).	1508
Порт клиента (или УССД) для активного подключения	0–65535	20502	Используется в режиме активного подключения к клиенту. Порт клиента (или УССД), к которому ET-485 устанавливает активное подключение.	1509
Адрес клиента (или УССД) для активного подключения	Строка символов	modbus. overvis.com	Используется в режиме активного подключения к клиенту. Адрес (IP или имя хоста) клиента или УССД для активного подключения	1510– 1541

Таблица 9 – Состояние идентификации прибора для АПК

Параметр	Описание		Адрес
Тип прибора	см. регистр 0		1000
Версия прошивки	см. регистр 1		1001
Уникальный MAC-адрес	Глобально уникальный MAC-адрес прибора, который может быть использован для идентификации клиентом		1002– 1007
Флаги состояния АПК	Bit 0	0: ошибка при чтении уникального MAC-адреса 1: регистры 1002–1007 содержат глобально уникальный MAC-адрес	1008
	Bit 1	0: не задан код активации на сервере сбора данных 1: задан код активации на сервере сбора данных	
	Bit 2	0: ET-485 не требует нового кода активации от сервера сбора данных 1: ET-485 требует новый код активации от сервера сбора данных	
	Bit 3	0: подключение не активировано сервером сбора данных 1: подключение активировано сервером сбора данных	

Таблица 10 – Управление идентификацией прибора для АПК

Параметр	Мин.–Макс.	Начальное значение	Описание	Адрес
Код активации прибора на сервере сбора данных	10 000 000 – 100 000 000 или 0	100 000 000	Код, передаваемый с сервера сбора данных и отображаемый на странице настройки прибора через WEB-интерфейс (п. 7.3). При вводе кода пользователем на сервере сбора данных, прибор и АПК подключение становятся доступны данному пользователю. 0 – подключение активировано 10 000 000 – 99 999 999: код активации 100 000 000: код не присвоен	1009–1010

7.3 Настройка ET-485 через WEB-интерфейс

Настройка через WEB-интерфейс выполняется с помощью WEB-браузера.

Написать в адресной строке браузера IP-адрес прибора (заводское значение – 192.168.0.111) и выбрать переход по указанному адресу.

П р и м е ч а н и е – если браузер настроен на использование прокси-сервера, то для доступа к прибору в локальной сети необходимо добавить его IP-адрес в исключения в соответствии с документацией к браузеру.

Отобразится главная страница с заголовками вкладок для перехода в другие режимы.

Для настройки параметров сети Ethernet прибора необходимо выбрать вкладку «Параметры настройки».

Отобразится запрос пароля для доступа к настройкам прибора (заводское значение – 11111).

После ввода пароля и нажатия кнопки «Вход», если пароль указан правильно, разрешается доступ к режиму настройки. Отобразится страница настроек со списком параметров, перечисленных в таблице 8. Если пароль указан неверно, снова отобразится запрос пароля.

После внесения изменений в параметры необходимо нажать кнопку «Сохранить». При этом введенные параметры будут проверены. Если в значениях параметров нет ошибок, параметры будут сохранены в памяти прибора (новые параметры вступают в силу после следующего перезапуска/включения прибора). Если при нажатии на кнопку «Сохранить» в параметрах обнаружены ошибки, ни один параметр не сохраняется, а названия ошибочных параметров будут выделены красным цветом.

При нажатии на кнопку «Вернуть заводские» все параметры принимают заводские значения.

При нажатии на кнопку «Перезапустить» все соединения и выполняемые операции приема/передачи прерываются, и прибор перезапускается. Если до этого были сделаны и сохранены в памяти прибора изменения в параметрах, то эти изменения вступают в силу.

П р и м е ч а н и е – если параметры адресации в сети Ethernet (MAC-адреса, IP-адреса, настроек DHCP) были изменены и сохранены, то в ответ на нажатие кнопки «Перезапустить» браузер может не загрузить страницу после перезапуска прибора. Это вызвано обращением браузера к прибору по прежнему адресу. В таком случае подключение следует выполнить заново.

При нажатии на кнопку «Выход» режим настройки закрывается, снова отображается запрос пароля.

7.4 Настройка ET-485 через Modbus-интерфейс

Настройка через Modbus-интерфейс выполняется при подключении к прибору с помощью клиента Modbus с поддержкой протокола Modbus TCP, по его IP-адресу (заводское значение – 192.168.0.111), с указанием Modbus-идентификатора прибора (заводское значение – 111). В режиме ведомого по RS-485, настройка также может выполняться ведущим устройством в сети Modbus.

Для настройки параметров необходимо записать строку пароля в параметр ввода пароля (таблица 6). Заводское значение пароля – 11111, т.о. для записи заводского пароля в регистры с 0 по 4 следует записать число 49 – ASCII-код единицы. Если пароль указан верно, параметр режима (таблица 7) принимает значение 1 – режим настройки.

В режиме настройки для записи доступен параметр управляющей команды (таблица 6), а также параметры настройки (перечисленные в таблице 8). После записи в регистры параметров настройки нужных значений, следует записать в параметр управляющей команды значение 2 – команду «Сохранить». Правильность значений сохраненных параметров можно проверить сравнением наборов настраиваемых параметров и сохраненных параметров. Если наборы совпадают, новые значения настроек приняты и сохранены.

Для сброса сохраненных параметров к заводским значениям в режиме настройки следует записать

в параметр управляющей команды значение 3 – команда «Вернуть заводские».

Для того, чтобы сохраненные значения параметров вступили в силу, прибор должен быть перезапущен. Через Modbus-интерфейс перезапуск производится записью в параметр управляющей команды значения 1 – команды «Перезапуск».

Для выхода из режима настройки следует записать 0 в первый регистр параметра ввода пароля. При этом все регистры ввода пароля и регистр параметра управляющей команды очищаются (принимают значение 0).

8 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки ET-485 входит:

- Преобразователь интерфейсов ET-485..... 1 шт.
- Руководство по эксплуатации, паспорт..... 1 шт.
- Кабель соединения с сетью Ethernet 1 шт.
- Упаковочная коробка 1 шт.

9 СРОК СЛУЖБЫ И ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Срок службы изделия – 10 лет. По истечении срока службы обратиться к изготовителю.

9.2 Гарантийный срок хранения изделия – 3 года.

9.3 Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 36 месяцев со дня продажи.

В течение гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатно ремонт изделия при соблюдении потребителем требований Руководства по эксплуатации.

Изделие не подлежит гарантийному обслуживанию в следующих случаях:

- окончание гарантийного срока;
- наличие механических повреждений;
- наличие следов воздействия влаги или попадание посторонних предметов внутрь изделия;
- вскрытие и самостоятельный ремонт;
- повреждение, вызванное электрическим током при напряжении, значение которого было выше максимально допустимого, указанного в Руководстве по эксплуатации.

9.4 Гарантийное обслуживание производится по месту приобретения.

9.5 Гарантия изготовителя не распространяется на возмещения прямых или косвенных убытков, утрат или вреда, связанных с транспортировкой изделия до места приобретения или до изготовителя.

9.6 Послегарантийное обслуживание выполняется изготовителем.

П р и м е ч а н и е – убедительная просьба, при возврате изделия или передаче изделия на гарантийное или послегарантийное обслуживание, в поле сведений о рекламациях в паспорте подробно указывать причину возврата.


10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

ET-485 в упаковке изготовителя должен храниться в закрытом помещении с температурой от минус 50 до +60 °С и относительной влажностью не более 80 % при отсутствии в воздухе паров, вредно действующих на упаковку и материалы прибора.

При транспортировании ET-485 потребитель должен обеспечить защиту прибора от механических повреждений.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Подключение к Ethernet

 **ВНИМАНИЕ!** Подключение прибора к сети Ethernet требует взаимного согласования настроек подключенных устройств. Подключение к сети неправильно настроенного устройства может повлиять на связь, в том числе других устройств в сети. Как правило, все подключения к сети, объединяющей более 2-х устройств, проводятся квалифицированным персоналом (сетевым администратором).

1. IP-АДРЕСАЦИЯ

При связи устройств по сети Ethernet по протоколу TCP/IP, для определения отправителя и получателя данных каждое устройство использует набор настроек IP-адресации. Устройство хранит в памяти собственный, уникальный в пределах одной подсети IP-адрес (четыре байта, записывается в виде четырех целых чисел в диапазоне 0-255, разделенных точками), маску подсети, одинаковую для всех устройств в подсети (записывается аналогично IP-адресу) и IP-адрес шлюза, который используется для связи с другими сетями. Для правильной связи устройств в подсети необходимо выполнение нескольких условий:

1) Маска одинакова для всех устройств в одной подсети. Как правило, в небольших локальных сетях используется маска 255.255.255.0 .

2) Маска начинается с группы бит, установленных в 1, за которой следует группа бит, сброшенных в 0.

3) Во всех IP-адресах устройств в одной подсети биты, которые в маске установлены в 1, одинаковы, и представляют адрес подсети. Для маски 255.255.255.0 в локальных сетях наиболее часто используются адреса, начинающиеся со 192.168 . Третий байт может быть использован как номер подсети в сложной локальной сети. В небольших сетях третий байт, как правило, равен 0.

4) Набор бит в IP-адресах устройств, которые в маске сброшены в 0, уникален для каждого устройства в пределах одной подсети.

5) В большинстве случаев в сеть включается устройство (например, роутер), имеющее связь с другими сетями. Часто для него резервируются адреса 192.168.0.1, или 192.168.0.100, или 192.168.0.101. В таком случае другим устройствам в сети указывается IP-адрес этого устройства в качестве адреса шлюза. Указание этого адреса необязательно для связи устройств в подсети между собой, и используется только для связи устройства в одной подсети с устройствами в других сетях.

Заводские настройки адресации преобразователя интерфейсов ET-485 указаны в таблице А.1.

Таблица А.1 – Заводские настройки адресации ET-485

Параметр	Значение
IP-адрес	192.168.0.111
Маска подсети	255.255.255.0
Шлюз	192.168.0.1

При заводских настройках ET-485, для связи с ним устройство-клиент (и любые другие устройства в той же подсети) должно использовать маску 255.255.255.0 и адрес, начинающийся со 192.168.0 . Четвертый байт адреса может быть любым в диапазоне 1–255, кроме 111. Если подключение производится не напрямую между ET-485 и устройством-клиентом, а в сети с несколькими устройствами, адрес также не может быть равен ни одному из адресов других устройств в подсети. В случае, если в сети используется несколько устройств, у которых маска и первые три байта IP-адреса отличаются от указанных в таблице А.1, или заводской IP-адрес ET-485 занят, то во избежание конфликтов адресации рекомендуется временно отключить настраиваемое устройство от сети, чтобы установить связь этого устройства с ET-485 напрямую. Это позволит настраивать устройство и ET-485 для прямой связи или для включения ET-485 в сеть.

2. НАСТРОЙКА УСТРОЙСТВА-КЛИЕНТА

Настройка адресации устройства производится в соответствии с документацией к этому устройству и к программному обеспечению, использующемуся на нем.

Ниже приведен пример настройки персонального компьютера (ПК) под управлением операционной системы (ОС) Windows XP или Windows 7 для связи напрямую с ET-485, имеющим заводские настройки.

Для настройки сетевого адреса в операционной системе (ОС) Windows следует открыть список сетевых подключений ОС. Для этого, в зависимости от версии ОС, выполнить действия, перечисленные ниже:

• Для ОС Windows XP:

- 1) Зайти в ОС под учетной записью администратора.
- 2) Выбрать «Пуск->Панель управления».

3) Если пункты панели управления разделены на категории, выбрать категорию «Сеть и подключения к Интернету».

4) Открыть пункт «Сетевые подключения».

• Для ОС Windows 7:

- 1) Зайти в ОС под учетной записью администратора.
- 2) Выбрать «Пуск->Панель управления».
- 3) Если пункты панели управления разделены на категории, выбрать категорию «Сеть и Интернет».
- 4) Открыть пункт «Центр управления сетями и общим доступом».
- 5) В списке задач (на панели слева) выбрать «Изменение параметров адаптера».

Далее выполнить следующие действия:

1) В открывшемся окне подключений выбрать нужное подключение через адаптер, адресацию которого необходимо изменить. Многие компьютеры имеют только один адаптер и одно подключение, которое будет отображаться в данном окне. Если в окне показано несколько подключений, выбрать нужное подключение, используя название адаптера в подписи подключения, или обратиться к системному администратору.

2) Щелкнуть по значку выбранного подключения правой кнопкой, выбрать в выпадающем меню пункт «Свойства». Откроется окно свойств, пример окна показан на рисунке А.1.

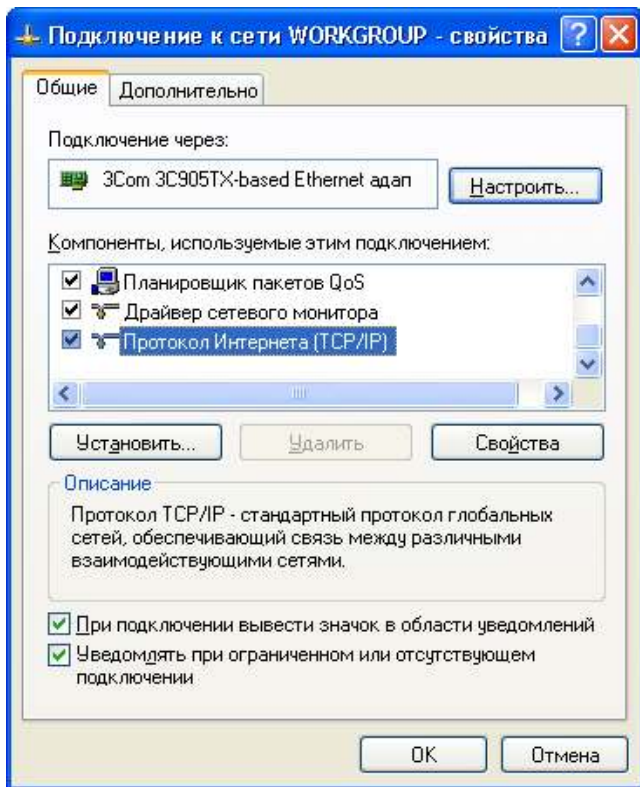


Рисунок А.1 – Пример окна свойств подключения в ОС Windows

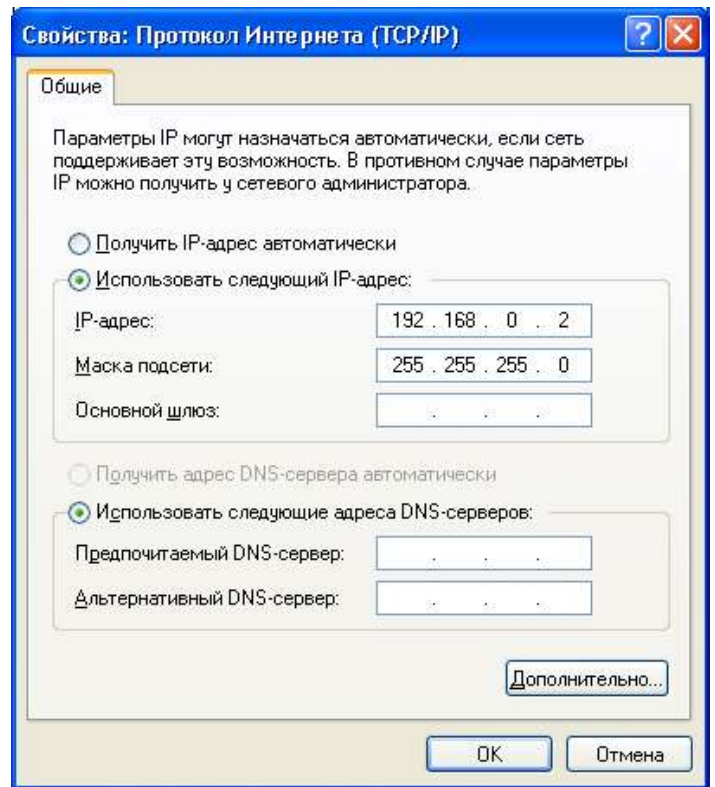


Рисунок А.2 – Пример окна свойств протокола TCP/IP в ОС Windows

3) В открывшемся окне, в списке компонентов подключения выбрать «Протокол Интернета (TCP/IP)». Убедиться, что компонент включен (помечен флажком в списке). Нажать кнопку «Свойства». Откроется окно свойств TCP/IP, пример окна показан на рисунке А.2.

4) Выбрать опцию «Использовать следующий IP-адрес».

5) В поле «IP-адрес» указать адрес в диапазоне 192.168.0.1–192.168.0.255 (кроме 192.168.0.111, который используется прибором ET-485).

6) В поле «Маска подсети» указать «255.255.255.0».


7) Поля «Основной шлюз», «Предпочитаемый DNS-сервер», «Альтернативный DNS-сервер» оставить пустыми.

8) Нажать «ОК» для закрытия окна настройки протокола.

9) Нажать «ОК» для закрытия окна настройки подключения.

10) Если при закрытии окон, при применении параметров ОС предложит перезагрузить компьютер, ответить утвердительно.

3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ К INTERNET

 **ВНИМАНИЕ!** Настоятельно рекомендуется подключение прибора к сети Internet проводить под наблюдением системного администратора локальной сети и/или представителя провайдера интернет-услуг.

Для подключения прибора к Internet используйте следующие рекомендации:

- у провайдера услуг интернета (далее провайдер) следует получить выделенную линию со статическим IP-адресом (для подключения с динамическим IP-адресом следует использовать активное подключение к клиенту, см. приложение Б);
- если провайдер выполняет привязку подключения к MAC-адресу, и данное подключение к Internet уже использовалось персональными компьютерами или другими устройствами, то возможны два варианта разрешения подключения:
 - а) подключить прибор к персональному компьютеру напрямую (см. п. 5.2.1) и узнать MAC-адрес прибора (см. п. 7). Сообщить провайдеру об изменении MAC-адреса на значение MAC-адреса прибора;
 - б) определить значение MAC-адреса для подключения к интернету по настройкам устройства, ранее использовавшего это подключение, или узнать его у провайдера. Подключить прибор к персональному компьютеру напрямую и изменить параметры прибора: «включить ручной MAC-адрес» и «заданный ручной MAC-адрес» – так, чтобы ручной MAC-адрес был включен, а заданное значение в приборе соответствовало MAC-адресу, к которому привязано подключение Internet;
- подключение прибора напрямую к кабелю провайдера не рекомендуется; при подключении через роутер (маршрутизатор) кабель провайдера подключается к разъему роутера “Uplink” (обычно выделенному цветом и не имеющему номера, в зависимости от изготовителя роутера обозначение может отличаться, см. документацию к роутеру). Для подключения прибора к роутеру применяется кабель Ethernet Straight-through (входит в комплект). Пользуясь документацией к роутеру, следует настроить роутер для подключения к Internet в соответствии с рекомендациями провайдера. Также в настройках роутера следует включить перенаправление входящих на предоставленный провайдером статический IP-адрес запросов на IP-адрес прибора (заводская настройка – 192.168.0.111);
- следует убедиться, что подключение прибора к Internet будет защищено стандартными средствами (см. ниже);
- при обращении к прибору в сети Internet следует использовать IP-адрес, предоставленный провайдером.

4. ЗАЩИТА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

- ET-485 имеет базовые средства защиты от несанкционированного доступа по сети Ethernet.
- фильтр IP-адреса для настройки может быть включен для разрешения доступа к HTTP и Modbus интерфейсам прибора единственному основному клиенту. Основным клиентом может быть ведущее устройство в сети Modbus (RS-485) или клиент в сети Ethernet с заданным IP, или клиент, подключенный по АПК. Доступ к сети Modbus при этом может не ограничиваться;
- фильтры IP-адреса для Modbus TCP могут быть включены для разрешения доступа по протоколу Modbus к сети Modbus (RS-485) и к ET-485 единственному клиенту;
- фильтры IP-адреса для записи и/или чтения могут быть включены для разрешения запросов по протоколу Modbus таких кодов функций, которые не являются функциями чтения, единственному клиенту;
- настройки прибора могут быть изменены удаленно только после ввода пароля (не менее 5 знаков). Повторение неправильных паролей с целью подбора правильного значения блокируется прибором;
- пароли доступа могут быть установлены для ограничения записи и/или чтения по Modbus и для чтения состояния и настроек прибора ET-485;
- при вводе пароля доступ открывается только для данного клиента по данному протоколу. При долгом отсутствии запросов от клиента доступ закрывается;

П р и м е ч а н и е – при правильно введенном пароле доступ открывается в незащищенном соединении. При необходимости смены настроек в сети (особенно в сетях, безопасность которых не обеспечивается иными средствами) настоятельно рекомендуется включить опцию ET-485 «фильтр по IP подключений для настройки».

- Встроенные в прибор средства защиты доступа не предназначены против злоумышленных сетевых атак (особенно атак, цель которых – не доступ к прибору, а блокирование доступа);
- В сложных и разветвленных сетях (особенно при обеспечении доступа к ET-485 по Internet) рекомендуется отделять прибор от небезопасных сетей стандартными средствами защиты (роутер, настроенный для фильтрации передач, Firewall и т. п.).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (рекомендуемое)

Примеры топологии сетей

1. ДОСТУП К СЕТИ RS-485 ИЗ СЕТИ ETHERNET

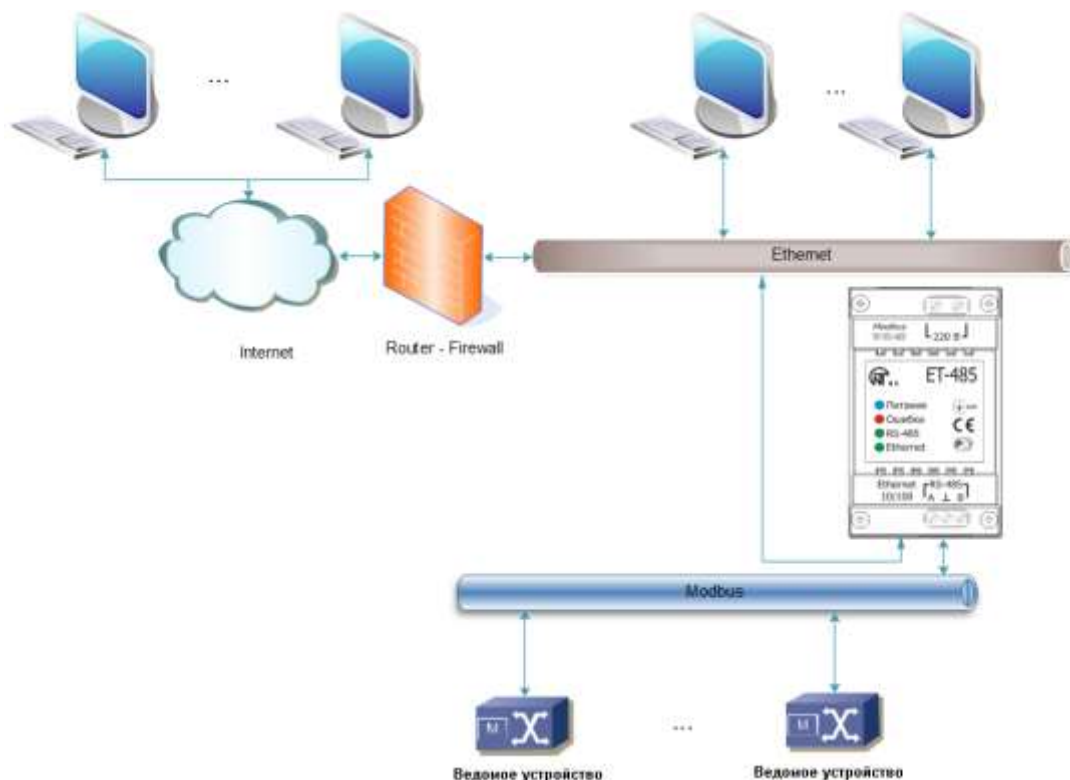


Рисунок Б.1 – Доступ к сети RS-485 (Modbus RTU/ASCII) по сети Ethernet (Modbus TCP)

ET-485 используется в режиме ведущего по RS-485, принимая запросы от клиентов в сети Ethernet или Internet. Запросы направляются в сеть Modbus. Перенаправление на удаленный сервер не используется.

2. УДЛИНЕНИЕ СЕТИ MODBUS

Используются два прибора ET-485, подключенные, как показано на рисунке Б.2.

К сети RS-485 Modbus «А» (с ведущим устройством) подключается ET-485 «а» в режиме ведомого.

К удаленной сети Modbus «Б» (с ведомыми устройствами) подключается ET-485 «б» в режиме ведущего, со статическим IP-адресом. Оба прибора подключаются в одну сеть Ethernet, или связываются при помощи роутеров через Internet так, чтобы прибор «а» мог подключаться к прибору «б».

Прибор «а» настраивается на перенаправление запросов на удаленный сервер с адресом и портом Modbus TCP, которые имеет прибор «б». Все устройства Modbus, в том числе оба прибора ET-485 и устройства в обеих сетях Modbus, должны иметь разные адреса (идентификаторы) Modbus. Запросы, посылаемые ведущим в сети «А», перенаправляются прибором «а» на прибор «б». Прибор «б» отправляет их устройствам в сети «Б».

П р и м е ч а н и е – следует избегать циклического перенаправления запросов. Если прибор, на который перенаправляются запросы, настроен на перенаправление так, что запрос будет передан его начальному отправителю, то запросы будут передаваться безостановочно, что вызовет замедление и, в дальнейшем, остановку обработки запросов этими приборами.

Если в сети «А», кроме ведущего устройства и ET-485 «а», подключены другие устройства, то в настройках приборов ET-485 должна быть отключена генерация кодов исключений при отсутствии ответа и отсутствии подключения. Иначе, при отправке запросов ведущим устройством запроса для других ведомых устройств в сети «А», прибор ET-485 «а» может сгенерировать или передать принятый от прибора «б» код исключения, одновременно с передачей правильного ответа от другого устройства, что приведет к сетевой коллизии.

3. УВЕЛИЧЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ОДНОВРЕМЕННО ПОДКЛЮЧЕННЫХ УСТРОЙСТВ

Схема на рисунке Б.2 позволяет подключать как к сети «А», так и к сети «Б», указанное в технических характеристиках количество устройств, давая возможность удвоить количество устройств, доступных ведущему.

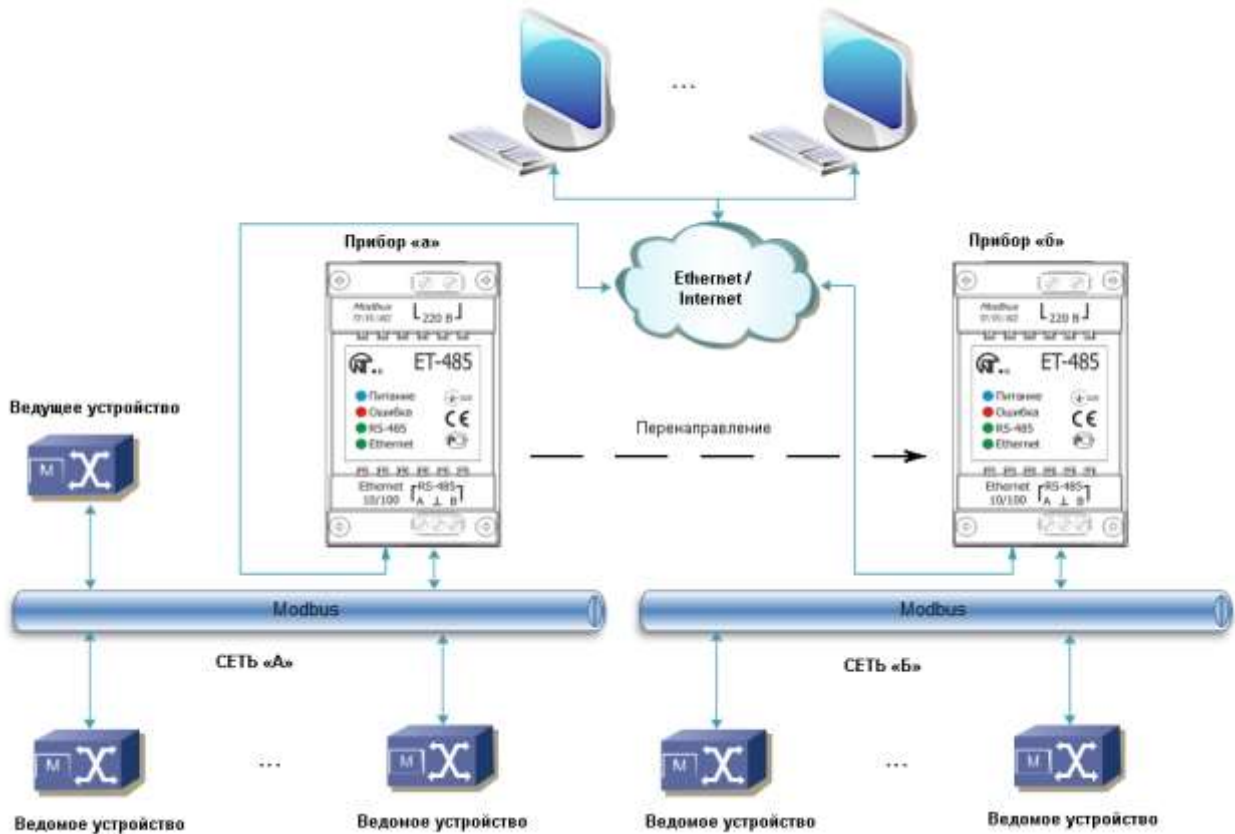


Рисунок Б.2 – Удлинение сети RS-485

4. СОГЛАСОВАНИЕ СЕТЕЙ MODBUS

Схема на рисунке Б.2 также позволяет соединить две сети Modbus с разными характеристиками: сеть Modbus RTU и сеть ASCII, сети с разными скоростями обмена и т.п. При этом каждый прибор ET-485 настраивается на соответствующие характеристики своей сети Modbus, и для обоих приборов выбираются достаточные задержки для прохождения и обработки запросов и ответов.

5. ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ВЕДУЩИХ УСТРОЙСТВ ПО RS-485

Схема на рисунке Б.2 не ограничена двумя сетями. Как показано на рисунке Б.3, к прибору «б» могут независимо подключаться несколько приборов ET-485, с аналогичными настройками перенаправления, к каждому из которых могут быть подключены клиенты Modbus TCP и один ведущий клиент по RS-485. При этом сети Modbus, к которым подключены эти приборы (например, «А1» и «А2»), невидимы друг для друга. Поэтому устройства в этих сетях могут иметь взаимно совпадающие адреса (идентификаторы) Modbus. То есть адрес в сети «А1» может также использоваться в сети «А2», но не может повторяться в сети «А1» или сети «Б».

6. РАСШИРЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ПОДКЛЮЧАЕМЫХ КЛИЕНТОВ

Используется несколько приборов ET-485.

Каждый прибор может работать как в режиме ведущего, так и в режиме ведомого по RS-485, и при этом настроен на перенаправление запросов на другой прибор ET-485. Порядок перенаправления может быть различным: чем больше перенаправлений проходит запрос, тем больше задержка ответа, и тем больше устройств Modbus может быть доступно для клиента.

При последовательном перенаправлении «цепочкой», как показано на рисунке Б.4, каждый новый прибор ET-485 настроен на перенаправление на последний добавленный прибор ET-485 в цепочке (в настройках которого, в свою очередь, новый прибор может быть указан как основной клиент). Это позволяет увеличить количество подключаемых по RS-485 устройств, и подключенных одновременно клиентов Modbus TCP на 10 с каждым дополнительным прибором ET-485.

Любой из приборов может работать в режиме ведомого по RS-485, позволяя ведущему из сети Modbus обращаться к участку цепочки, на который переадресует запросы данный прибор ET-485.

Обращение клиента по RS-485 или по Ethernet к последнему прибору в цепочке вызывает отправку запроса поочередно через каждый из приборов ET-485 в каждую сеть Modbus. Поэтому все адреса Modbus (идентификаторы) должны быть различны во всех сетях Modbus. Обращение к промежуточным приборам в цепочке ускоряет обработку запроса за счет ограничения доступных устройств.

В каждом новом приборе ET-485, который добавляется в цепочку, задержка ожидания ответа от удаленного сервера должна быть выбрана достаточно большой для прохождения запроса от последнего прибора ET-485 до первого в цепочке, и обратного ответа от него.

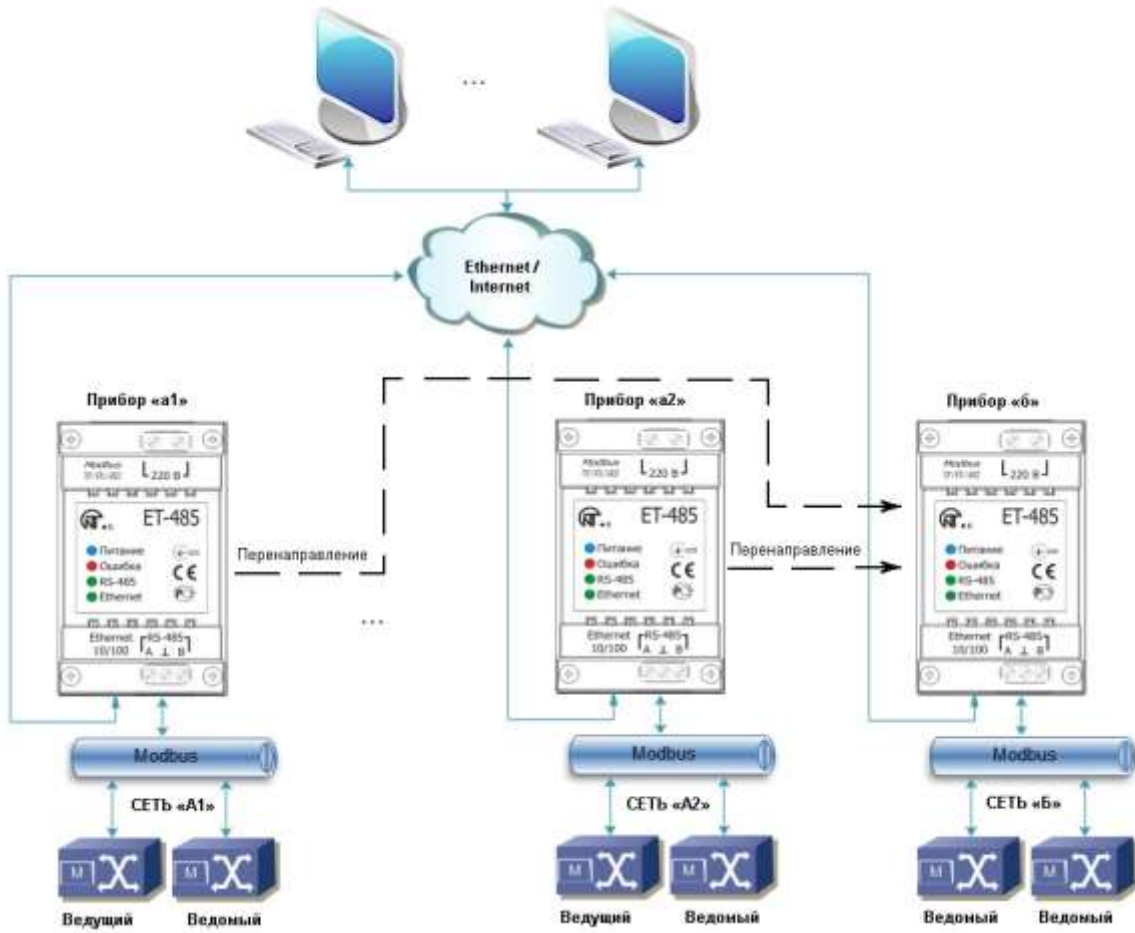


Рисунок Б.3 – Подключение двух независимых сетей Modbus к третьей сети

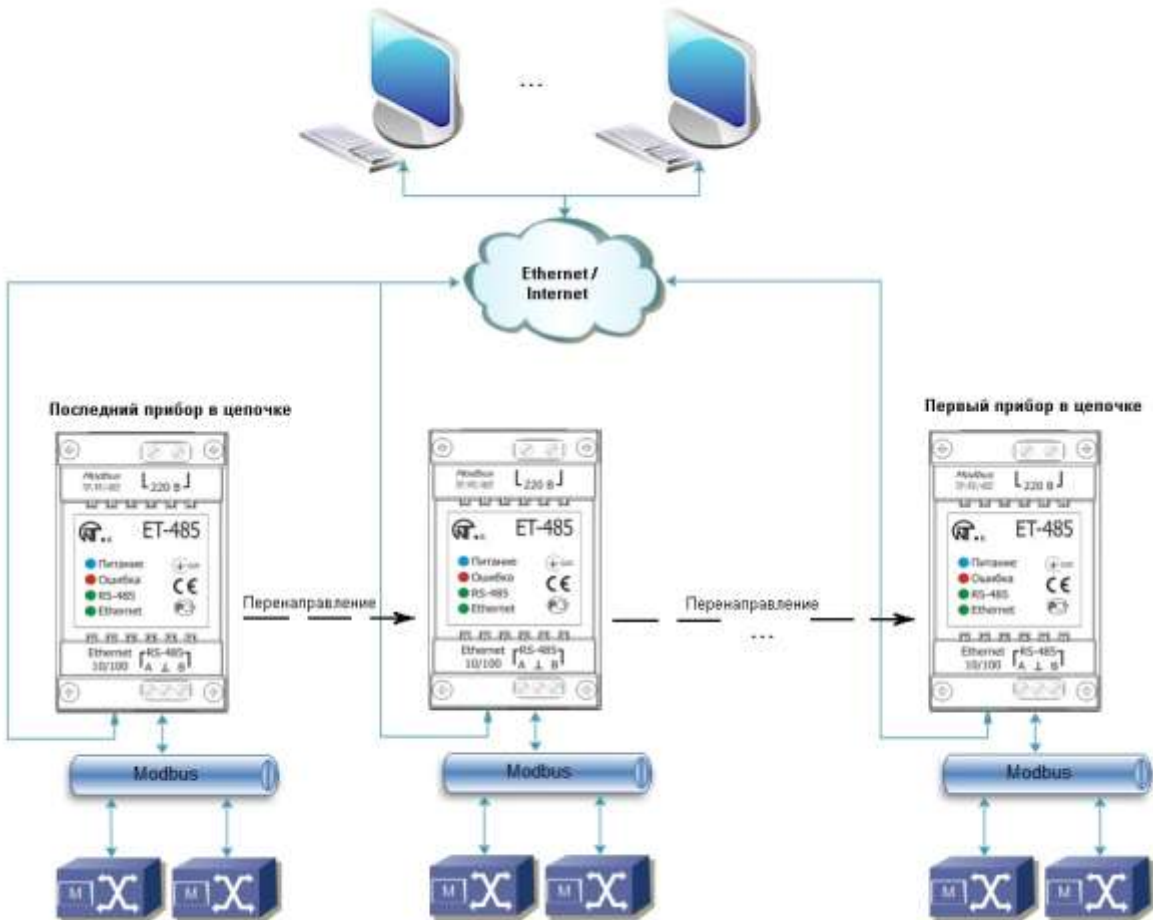


Рисунок Б.4 – Последовательная переадресация

7. АКТИВНОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К КЛИЕНТУ (серверу сбора данных)

Данный режим используется в том случае, если подключение к ET-485 с указанием IP-адреса затруднено или невозможно (адрес ET-485 присваивается с помощью DHCP, ET-485 подключен к Internet без статического IP-адреса и т.п.). Режим позволяет установить одно подключение ET-485 к одному клиенту, имеющему статический IP-адрес или зарегистрированное имя хоста (при этом данный клиент может быть подключен одновременно ко многим приборам ET-485).

Приборы ET-485 подключаются по одной из схем, приведенных выше.

Те приборы, к которым следует обеспечить доступ без указания их IP-адресов, настраиваются на активное подключение к клиенту. В ходе работы в режиме АПК, ET-485 автоматически устанавливает и в дальнейшем поддерживает подключение к клиенту. Если включена автоматическая отправка уникального MAC-адреса, то после подключения ET-485 отправляет MAC-адрес в виде ответа Modbus (при этом запрос клиентом не передается). Затем ET-485 ожидает запросы от клиента так же, как и от других клиентов Modbus TCP. Так как режим АПК основан на Modbus TCP с некоторыми изменениями (ET-485 подключается к клиенту, после чего работает в качестве сервера Modbus), то клиент должен поддерживать режим АПК. Например, для доступа к ET-485 может быть использована система Overvis (Internet-адрес overvis.com).

Overvis – это система для мониторинга и дистанционного управления технологическими процессами. Overvis позволяет считывать данные с приборов, в том числе ET-485 и подключенных к ним устройств по RS-485, проводить периодические считывания круглосуточно, сохранять данные в базу в автоматическом режиме, просматривать данные в удобной форме, получать оповещения об авариях в виде SMS или E-Mail.

Система Overvis поддерживает режим АПК, используемый в ET-485, выступая как сервер сбора данных от многих приборов, подключенных одновременно, и предоставляя доступ к данным приборов, подключенных в режиме АПК, только с разрешения владельца ET-485. Заводские настройки ET-485 подготовлены для подключения к Overvis, при этом режим АПК отключен и должен быть задействован пользователем вручную.

Для подключения нового прибора к системе Overvis в режиме АПК необходимо, пользуясь указаниями по настройке ET-485 через WEB-интерфейс (п. 7.3):

- настроить ET-485 на доступ к сети Internet и включить режим АПК;
- выключить режим защиты от записи, при необходимости включить другие защиты (фильтры, пароли);

П р и м е ч а н и е – система Overvis, при подключении к ней прибора ET-485 в режиме АПК, выполняет запись в ET-485 данных активации в соответствующие регистры управления идентификацией АПК. Поэтому при подключении АПК к системе Overvis, на приборе ET-485 должен быть выключен режим защиты от записи по Modbus. Другие режимы защиты (фильтры, пароли) не влияют на АПК и могут использоваться вместе с ним.

- на странице параметров состояния убедиться, что АПК подключено и код активации получен.

П р и м е ч а н и е – если для нового прибора, подключенного по АПК к Overvis, на странице параметров указано, что подключение активировано, в целях безопасности необходимо нажать кнопку «Перезапустить активацию» внизу страницы, чтобы удалить прибор из Overvis. Это гарантирует, что новый прибор будет использоваться только пользователями, имеющими на это право.

- пользуясь указаниями на сайте системы Overvis, подключиться к ET-485 с кодом активации.

Для подключения в режиме АПК к другим клиентам используйте следующие рекомендации:

- клиент должен иметь статический IP-адрес или зарегистрированное имя хоста;
- клиент должен открыть известный и не используемый другими приложениями порт (заводская настройка ET-485 – 20502, может быть использован другой порт) для приема АПК от приборов ET-485;
- одновременно к клиенту может быть подключено несколько приборов ET-485, IP-адреса и порты которых могут использоваться для идентификации только ограниченное время в течение подключения. Поэтому идентификация должна проводиться другим способом, например, по одному из указанных ниже вариантов:

а) для идентификации используется уникальный MAC-адрес прибора. Клиент запоминает MAC-адрес каждого подключившегося прибора, и при опросе прибора либо действует по программе, заданной для каждого MAC-адреса, либо запрашивает у пользователя MAC-адрес, с которым следует работать, и т.п.;

б) для идентификации прибора клиент использует его уникальный MAC-адрес. Чтобы обеспечить доступ для пользователя, на каждый прибор передается уникальный код активации (при этом должен быть отключен режим защиты от записи по Modbus). Пользователю предлагается однократно ввести код активации нужного прибора. Код доступен для чтения при настройке ET-485 через WEB-интерфейс. После ввода пользователем кода, соответствующий прибор добавляется к списку приборов пользователя. Данный способ обеспечивает дополнительную безопасность в многопользовательской системе;

- так как протокол АПК основан на Modbus TCP, клиент должен обращаться по Modbus-адресу прибора

ET-485, чтобы провести идентификацию. Modbus-адрес ET-485 может быть определен, например, так:

- а) для каждого MAC-адреса прибора клиент хранит заданный Modbus-адрес ET-485;
 - б) клиент проверяет некоторый диапазон Modbus-адресов, например 111-121. Если тип и версия прошивки ET-485 не могут быть прочитаны ни по одному адресу, клиент закрывает подключение;
 - в) используется опция ET-485 автоматической отправки MAC-адреса клиенту АПК (заводская настройка – включена, может быть отключена для совместимости). Клиент принимает Modbus-ответ с MAC-адресом прибора после его подключения, при этом Modbus-адрес также содержится в данном ответе. Этот способ ускоряет и упрощает определение адреса, и рекомендуется для использования с системой Overvis;
- после идентификации прибора клиент передает на прибор код активации 0, что означает активацию подключения и готовность к работе (при этом должен быть отключен режим защиты от записи по Modbus).

~ 27 ~
ПРИЛОЖЕНИЕ В
(рекомендуемое)

Коды символов по стандарту ASCII

Код*	Символ	Код*	Символ	Код*	Символ
32	(пробел)	64	@	96	`
33	!	65	A	97	A
34	"	66	B	98	B
35	#	67	C	99	C
36	\$	68	D	100	D
37	%	69	E	101	E
38	&	70	F	102	f
39	'	71	G	103	g
40	(	72	H	104	h
41	)	73	I	105	i
42	*	74	J	106	j
43	+	75	K	107	k
44	,	76	L	108	l
45	-	77	M	109	m
46	.	78	N	110	n
47	/	79	O	111	o
48	0	80	P	112	p
49	1	81	Q	113	q
50	2	82	R	114	r
51	3	83	S	115	s
52	4	84	T	116	t
53	5	85	U	117	u
54	6	86	V	118	v
55	7	87	W	119	w
56	8	88	X	120	x
57	9	89	Y	121	y
58	:	90	Z	122	z
59	;	91	[	123	{
60	<	92	\	124	|
61	=	93	]	125	}
62	>	94	^	126	~
63	?	95	_		

* – коды приведены в десятичной системе счисления