

Преобразователи интерфейсов

ET- 485,

ET- 485 - 24



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ

Перед использованием изделия внимательно ознакомьтесь с Руководством по эксплуатации.

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

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



ЗАПРЕЩАЕТСЯ САМОСТОЯТЕЛЬНО ОТКРЫВАТЬ И РЕМОНТИРОВАТЬ ИЗДЕЛИЕ.
Компоненты изделия могут находиться под напряжением сети.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ С МЕХАНИЧЕСКИМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ КОРПУСА.



НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПОПАДАНИЕ ВОДЫ В ИЗДЕЛИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ИЗДЕЛИЯ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОЙ ВЛАЖНОСТИ.

При соблюдении правил эксплуатации изделие безопасно 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 | 5 |
| 4. Обслуживание и меры безопасности | 6 |
| 4.1. Меры безопасности | 6 |
| 4.2. Порядок технического обслуживания ET-485 | 6 |
| 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 | 17 |
| 8. Комплектность | 18 |
| 9. Срок службы и гарантия изготовителя | 18 |
| 10. Транспортирование и хранение | 18 |
| 11. Свидетельство о приемке | 19 |
| 12. Сведения о рекламациях | 19 |
| Приложение А. Версии и изменения | 20 |
| Приложение Б. Подключение к Ethernet | 21 |
| Приложение В. Примеры топологии сетей | 24 |
| Приложение Г. Обновление встроенного ПО | 28 |
| Приложение Д. Коды символов ASCII | 31 |

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством, требованиями по безопасности, порядком эксплуатации и обслуживания Преобразователей интерфейсов ET-485 и ET-485-24 (далее по тексту: изделие, ET-485; название ET-485-24 используется, когда характеристики питания отличаются).

Термины и сокращения:

- **10Base-T** – стандарт Ethernet для связи по витым парам со скоростью 10 Мбит/с;
- **100Base-T** – стандарт Ethernet для связи по витым парам со скоростью 100 Мбит/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;
- **Изделие** – Преобразователь интерфейсов ET-485;
- **Индикатор** – единичный светодиодный индикатор;
- **Клиент** – устройство, обращающееся к другому устройству (серверу) с запросом на выполнение некоторых функций;
- **Пакет** – блок данных для передачи между устройствами;
- **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.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

ET-485 является микропроцессорным устройством.

Изделие предназначено 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 В.

В режиме ведущего по RS-485, изделие 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, изделие поддерживает подключение к Modbus TCP серверу в сети Ethernet, и дополнительно направляет запросы клиентов на этот сервер. В режиме ведомого по RS-485, изделие также 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 изделия, для подключения к сети Modbus, для записи/чтения по сети Modbus);

- возможность обновления встроенного ПО.

Изменения в характеристиках и работе ET-485 в зависимости от версии описаны в приложении А.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Основные технические характеристики

Основные технические характеристики указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические характеристики изделия

| Параметр | ET-485 | ET-485-24 |
|---|--|-----------|
| Номинальное напряжение питания переменного тока, В | 230 | |
| Напряжение, при котором сохраняется работоспособность, В | | |
| - переменного тока | 100 – 250 | 100 – 250 |
| - постоянного тока | 140 – 350 | 140 – 350 |
| - резервного питания постоянного тока | – | 7 – 24 |
| 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 (предельный), мА | 250 | |
| Входной ток приемника RS-485, мА, не более | 0,125 | |
| Сопrotивление встроенного терминатора, Ом | 300 | 1 600 |
| Рекомендуемое количество подключенных устройств в сети Modbus | | |
| - при входном токе приемников на шине RS-485 не более 0,125 мА | не более 256 | |
| - при входном токе приемников на шине RS-485 не более 1 мА | не более 32 | |
| Индикация | светодиодная | |
| Время готовности при включении питания, сек, не более | 1 | |
| Потребляемая мощность, Вт, не более | 2,2 | 1,2 |
| Масса, кг, не более | 0,200 | |
| Габаритные размеры, мм | 95 x 52 x 67 | |
| Назначение изделия | Аппаратура управления и распределения | |
| Номинальный режим работы | продолжительный | |
| Сечение проводов для подключения к клеммам, мм ² | 0,3 – 3 | |
| Момент затяжки винтов клемм, Н*м | 0,4 | |
| Степень защиты изделия | IP20 | |
| Класс защиты от поражения электрическим током | II | |
| Климатическое исполнение | УХЛ 3.1 | |
| 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 | | |

2.2 Условия эксплуатации

Изделие предназначено для эксплуатации в условиях, указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Условия эксплуатации изделия

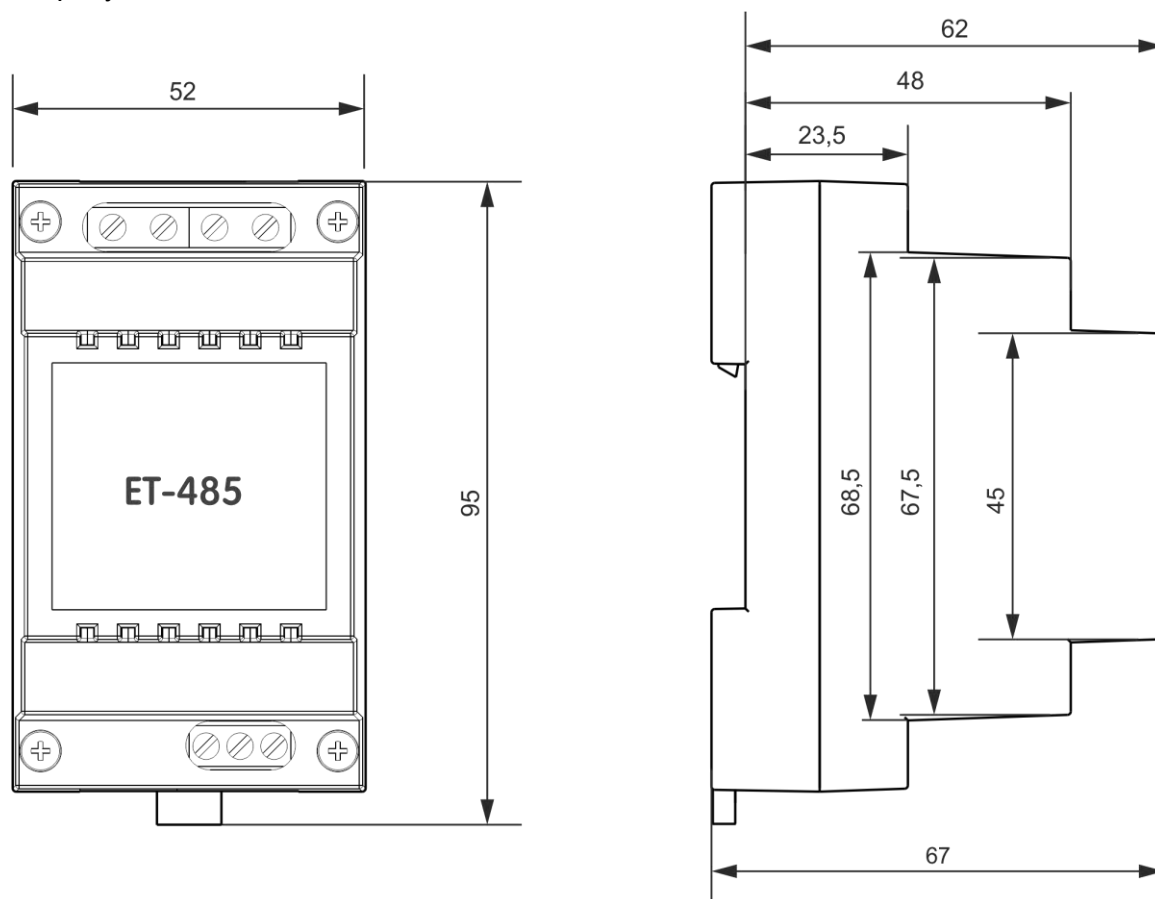
| | |
|--|--------------------|
| Температура эксплуатации, °С | от минус 35 до +55 |
| Атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| Относительная влажность воздуха (при температуре 25 °С), % | от 30 до 80 |

3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1 Устройство

3.1.1 Конструкция

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

**Рисунок 1** – Габаритные размеры изделия

3.1.2 Индикация и управление

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

- 1 – Кнопка сброса «R» (находится под корпусом и доступна для нажатия через отверстие в корпусе) служит для перезапуска изделия 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 изделия 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 изделие, не отключая его от сети, или сбросить настройки к заводским значениям:

- для сброса настроек изделия 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 изделие перезапустится, вспыхнет и погаснет индикатор «RS-485»; отпустить кнопку «R»;
- для перезапуска изделия с сохранением пользовательских настроек – нажать и удерживать кнопку сброса «R»; после того, как загорится индикатор «Ошибка», отпустить кнопку «R».

Примечание – при перезапуске изделия клиентам может понадобиться возобновление подключений.

Изделие оснащено памятью для хранения настроек. Каждое изделие при изготовлении получает глобально уникальный MAC-адрес и может подключаться к локальным сетям, имеющим защищенный выход в Internet.

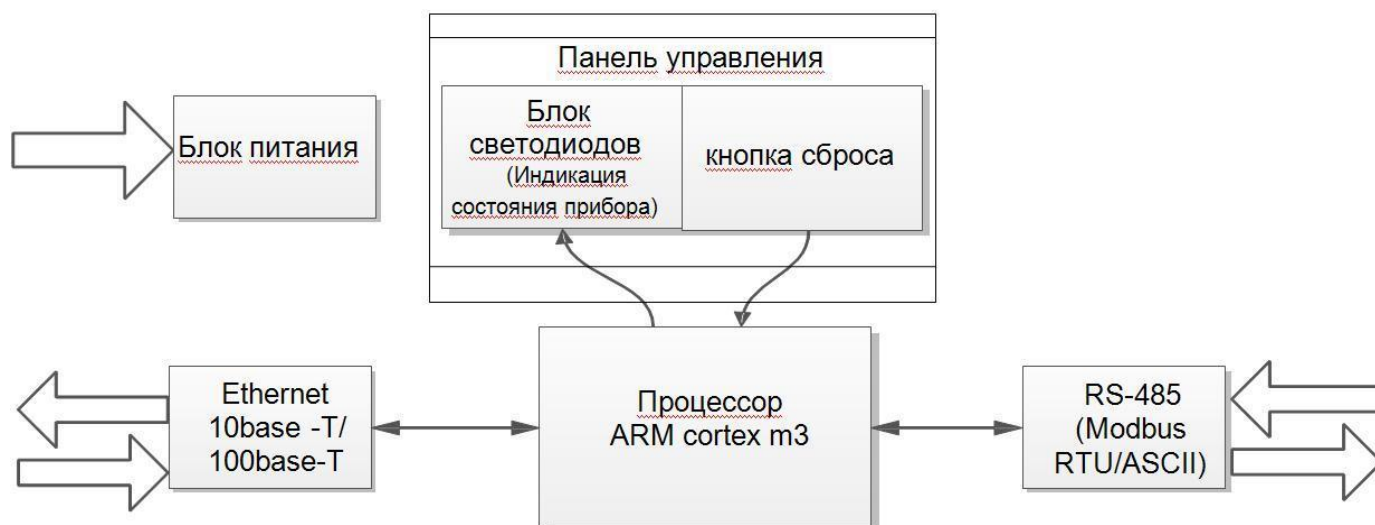


Рисунок 3 – Структурная схема изделия

4 ОБСЛУЖИВАНИЕ И МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Меры безопасности



В ИЗДЕЛИИ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ОПАСНОЕ ДЛЯ ЖИЗНИ НАПРЯЖЕНИЕ. ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ, УСТРАНЕНИИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ, МОНТАЖНЫХ РАБОТАХ НЕОБХОДИМО ОТКЛЮЧИТЬ ИЗДЕЛИЕ И ПОДКЛЮЧЕННЫЕ К НЕМУ УСТРОЙСТВА ОТ СЕТИ ПИТАНИЯ.

4.1.1 Изделие не предназначено для эксплуатации в условиях вибрации и ударов.

4.1.2 Не допускается попадание влаги на внутренние электроэлементы изделия, на входные контакты клеммных блоков и разъемов.

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

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

4.1.5 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования следующих нормативных документов: “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, «Охрана труда при эксплуатации электроустановок».

4.2 Порядок технического обслуживания ET-485

Рекомендуемая периодичность технического обслуживания – каждые шесть месяцев.

Техническое обслуживание изделия 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 изделия необходимо соблюдать все меры безопасности, изложенные в пункте 4.1.

При обнаружении неисправности изделия отключить питание и проверить правильность

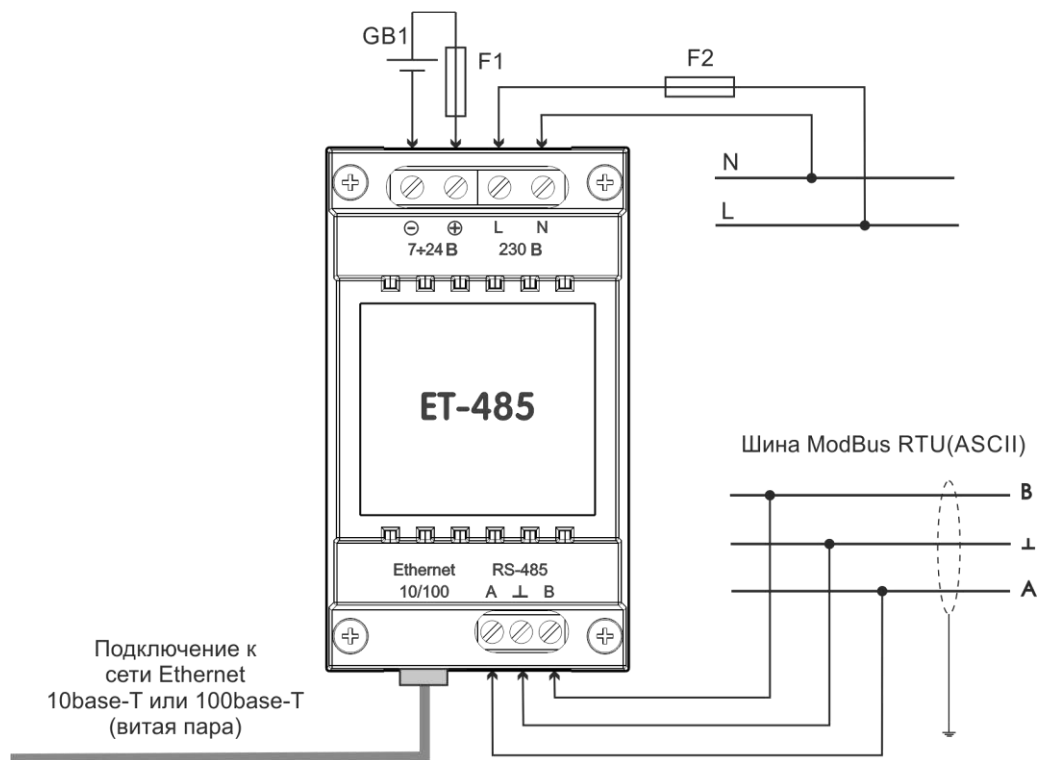
подключения. Если выявить неисправность не удалось, снять изделие с эксплуатации и обратиться к производителю

5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ET-485

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

Примечание – для повышения эксплуатационных свойств изделия рекомендуется в цепи питания ET-485 установить предохранители F1 и F2 (вставки плавкие) или их аналоги на ток не более 1 А.

- 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).
Примечание – 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 Б.
- 3) В случае использования сетевого питания – подключить кабель соединения с электрической сетью (кабель с медными многопроволочными жилами сечением не менее 0,75 мм² и максимальным рабочим напряжением не менее 400 В) к разъему «230 В» и к электрической сети.
- 4) Для ET-485-24, при использовании резервного питания или основного питания напряжением до 24 В постоянного тока – подключить кабель соединения с резервным источником питания (кабель с медными многопроволочными жилами сечением не менее 0,75 мм² и максимальным рабочим напряжением не менее 50 В) к разъему «7÷24 В» и к источнику резервного питания.



GB1 – источник резервного питания постоянного тока 7÷24 В, 1,2 Вт.

F1, F2 – предохранители (вставки плавкие) или аналоги на ток до 1 А.

Рисунок 4 – Схема подключения прибора

6 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ET-485

6.1 Общие сведения

После подачи питания загораются индикаторы «Ошибка» и «RS-485», и изделие производит инициализацию приемопередатчиков. После этого в течение 1 секунды оба индикатора гаснут, и изделие переходит к работе (подключение в сети Ethernet может занять больше времени в зависимости от настроек изделия и других подключенных к сети устройств).



ВНИМАНИЕ! ПОСТОЯННО ГОРЯЩИЙ ИЛИ ПЕРИОДИЧЕСКИ МИГАЮЩИЙ ИНДИКАТОР «ОШИБКА», В ОТСУТСТВИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ К ИЗДЕЛИЮ, ОЗНАЧАЕТ НЕИСПРАВНОСТЬ ИЗДЕЛИЯ.

Изделие 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 ET-485 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 ET-485 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.ru/programmnoe-obespechenie.html>).

При запросе подключения клиента к порту Modbus TCP, если включен фильтр подключений по IP, ET-485 проверяет адрес IP клиента. Если адрес не совпадает с указанным при настройке, подключение отклоняется. Иначе ET-485 проверяет список доступных подключений. Если все подключения заняты, то, в зависимости от настройки, ET-485 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 клиент добавляется во внутренний список обслуживаемых клиентов (но не больше указанного в технических характеристиках количества).

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

При получении запроса от клиента, ET-485 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, изделие 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 установлена связь с удаленным сервером Modbus TCP в сети Ethernet, то запросы другим устройствам также отсылаются на этот сервер, и ожидается ответ от него.

Примечание – 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 ET-485 через Internet без присвоения каждому изделию статического IP-адреса (см. приложение В).

7 НАСТРОЙКА

7.1. Общие сведения

Настраиваемые параметры описаны в п. 7.2. Параметры сохраняются при отключении питания. Настройка изделия 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 ИЗДЕЛИЯ МОГУТ БЫТЬ ЗАДАНЫ ЗНАЧЕНИЯ, ЗАТРУДНЯЮЩИЕ ИЛИ БЛОКИРУЮЩИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ИЗДЕЛИЮ 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. Все адреса параметров – адреса регистров хранения Modbus.

Формат представления параметров в регистрах Modbus описан в таблице 4.

Параметры, описывающие изделие, приведены в таблице 5.

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

Параметры, описывающие состояние изделия, 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.

Регистры пользователя доступны для чтения и записи и приведены в таблице 11.

Виртуальные регистры доступны для чтения и записи и приведены в таблице 12.

Таблица 3 – Наборы параметров, доступные по протоколу Modbus

| Набор | Описание | Доступ | Адреса |
|-----------------------|--|--|-----------------------|
| Действующие настройки | Настройки, использующиеся изделием в настоящий момент | В любом режиме, только чтение | 200–299, 1200–1241 |
| Сохраненные настройки | Набор сохраняется независимо от питания изделия и используется при запуске | Только в режиме настройки, только чтение | 300–399, 1300–1341 |
| Заводские настройки | Неизменяемый набор, который можно включить, как описано в п. 7.3, 7.4 | Только в режиме настройки, только чтение | 400–499, 1400–1441 |
| Изменяемые настройки | Параметры, перечисленные в таблице 8, изменяемые, как описано в п. 7.4 | Только в режиме настройки, чтение или запись | 500–599, 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 одного 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 изделие

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

Таблица 6 – Параметры текущего режима изделия

| 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 | 0–444, запись в режиме настройки | 0 | 0: нет действия 1: «Перезапуск» – перезапуск изделия 2: «Сохранить» – сохранить изменения настроек по Modbus 444: «Вернуть заводские» – сбросить настройки к заводским | 120 |

Таблица 7 – Параметры текущего состояния изделия

| Параметр | Описание | Адрес | |
|--|---|---|-----|
| Режим (более подробно см. рег. 141) | 0: Режим пользователя 1: Режим настройки | 121 | |
| Текущий IP-адрес | IP-адрес, по которому изделие доступен в сети Ethernet | 122–125 | |
| Текущий MAC-адрес | MAC-адрес, по которому изделие 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 изделия | 139 | |
| Число критических ошибок | Количество отмеченных ошибок (сбоев), вызвавших перезапуск изделия – 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 | |
| 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 | | |

Продолжение таблицы 7

| Параметр | Описание | | Адрес |
|--|---|---|-------|
| Флаги режима доступа | 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 | 141 |
| | 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 изделия

| 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 изделия 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 |
| Шлюз | IP-адрес | 192.168.0.1 | Используется только вместе со статическим IP-адресом, или как фильтр IP для DHCP-сервера | 508–511 |
| Режим динамической адресации с помощью DHCP-сервера | 0–2 | 1 | 0: для адресации в Ethernet используются заданные значения шлюза, маски и статического IP-адреса. 1: изделие использует DHCP-сервер сети для определения шлюза, маски и маскируемой части IP-адреса, означающей сеть. Оставшаяся часть адреса используется из заданного статического адреса. Если сервер недоступен, используются значения статической адресации | 512 |

Продолжение таблицы 8

| Параметр | Мин.– Макс. | Заводское значение | Описание | Адрес |
|---|----------------|--------------------------------|---|---------|
| | | | 2: изделие использует DHCP-сервер сети для определения шлюза, маски и IP-адреса. | |
| Включить фильтр IP-адреса DHCP-сервера | 0–1 | 0 | Используется при включенной динамической адресации. 0: изделие принимает данные адресации от первого ответившего DHCP-сервера 1: изделие 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 изделия значение 1: для MAC-адреса используется заданное вручную значение | 514 |
| Заданный вручную MAC-адрес | MAC-адрес | Уникальное для каждого изделия | Используется при включенном ручном MAC-адресе для идентификации изделия в сети Ethernet | 515–520 |
| Подключения клиентов | | | | |
| Порт подключения по Modbus TCP | 1–65535 | 502 | Используется при TCP-подключении к изделию 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 изделия. 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 |
| 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 изделия | 0–247 | 111 | 0: изделие пересылает все запросы Modbus в сеть Modbus, регистры изделия недоступны по Modbus 1–247: изделие отвечает на запросы Modbus с данным Modbus-идентификатором, не пересылая их в сеть | 533 |

Продолжение таблицы 8

| Параметр | Мин.– Макс. | Заводское значение | Описание | Адрес |
|--|-----------------|-----------------------|---|-------------|
| | | | Modbus | |
| 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 выбор формата байта в Modbus-сети | 0–1 | 0 | Используется при обмене с устройствами в Modbus-сети, одинаковое значение для устройств в одной Modbus-сети 0: бит четности отсутствует, 2 стоп-бита 1: формат байта выбирается в регистре 537 | 536 |
| Формат байта в Modbus-сети | 0–5 | 0 | Используется при обмене с устройствами в Modbus-сети только, если включен выбор формата байта. Одинаковое значение для устройств в одной Modbus-сети 0: проверка на четность и 1 стоп-бит 1: проверка на нечетность и 1 стоп-бит 2: бит четности всегда равен «0» и 1 стоп-бит 3: бит четности всегда равен «1» и 1 стоп-бит (этот режим аналогичен режиму с двумя стоп-битами) 4*: бит четности отсутствует, 1 стоп-бит 5*: бит четности отсутствует, 2 стоп-бита при отправке и 1 стоп-бит при приеме (этот режим обеспечивает совместимость с устройствами как с 1, так и с 2 стоп-битами в одной сети Modbus) | 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 изделия | 0–1 | 0 | 0: автоматический перезапуск отключен 1: изделие перезапускается через заданный промежуток времени | 541 |
| Время перезапуска изделия, мин | 5–7200 | 7200 | Используется, если включен автоматический перезапуск изделия | 542 |
| 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 |

Продолжение таблицы 8

| Параметр | Мин.– Макс. | Заводское значение | Описание | Адрес |
|---|-----------------|-----------------------|---|-------------|
| 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 | 0 | Используется, если включен автоматический перезапуск. 0: изделие перезапускается через заданный промежуток времени с момента запуска 1: изделие 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 |
| 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 |

Продолжение таблицы 8

| Параметр | Мин.– Макс. | Заводское значение | Описание | Адрес |
|--|----------------|-----------------------|--|-------------|
| 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 изделия ET-485. Ответ принимается от первого ответившего адресата | 588 |
| IP-адрес удаленного сервера Modbus TCP | IP-адрес | 192.168.0.112 | Используется в активном режиме перенаправления запросов на удаленный Modbus TCP сервер. IP-адрес удаленного сервера, с которым поддерживается подключение | 589– 592 |
| Порт Modbus TCP удаленного сервера | 0–65535 | 502 | Используется в режиме перенаправления запросов на удаленный Modbus TCP сервер. В активном режиме – порт удаленного сервера для подключения по Modbus TCP, в пассивном – порт для подключения удаленного сервера. | 593 |
| Время ожидания до повторного подключения к удаленному серверу Modbus TCP, сек | 0–30 000 | 20 | Используется в активном режиме перенаправления запросов на удаленный Modbus TCP сервер. После потери соединения с сервером, повторное подключение будет произведено через заданное время ожидания (после запуска изделия 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 изделия 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 | 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 |
| Включить пассивный режим подключения к удаленному серверу | 0–1 | 0 | Используется только, если включено перенаправление запросов на удаленный сервер 0: ET-485 устанавливает и поддерживает подключение к удаленному серверу Modbus TCP 1: ET-485 ожидает подключение удаленного сервера (данный режим не полностью совместим с Modbus TCP, но совместим с режимом активного подключения к клиенту, если такой режим включен на стороне удаленного сервера) | 599 |
| 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 | 1500 |

Продолжение таблицы 8

| Параметр | Мин.– Макс. | Заводское значение | Описание | Адрес |
|--|-----------------|------------------------|---|---------------|
| | | | подключения, если его адрес задан как имя хоста | |
| 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 (см. параметр 599). Данный клиент получает права второго основного клиента ET-485 | 1506 |
| Включить отправку уникального MAC-адреса изделия после активного подключения | 0–1 | 1 | Используется в режиме активного подключения к клиенту. 0: автоматическая отправка не производится 1: после активного подключения к клиенту изделие однократно отправляет содержимое регистров 1000–1010 в виде ответа Modbus без запроса (чтения функцией 3) от клиента | 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 изделия первое подключение производится через фиксированное время – 5 сек). | 1508 |
| Порт клиента 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 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 |

* – форматы байта 4 и 5 нестандартны для Modbus и могут использоваться только в режиме Modbus RTU

Таблица 9 – Состояние идентификации изделия для АПК

| Параметр | Описание | | Адрес |
|----------------------|---|--|---------------|
| Тип изделия | см. регистр 0 | | 1000 |
| Версия прошивки | см. регистр 1 | | 1001 |
| Уникальный MAC-адрес | Глобально уникальный MAC-адрес изделия, 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 1: ET-485 требует новый код активации от сервера | |
| | Bit 3 | 0: подключение не активировано сервером сбора данных 1: подключение активировано сервером сбора данных | |

Таблица 10 – Управление идентификацией изделия для АПК

| Параметр | Мин.–Макс. | Начальное значение | Описание | Адрес |
|---|--------------------------------------|--------------------|---|-----------|
| Код активации изделия 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 изделия через WEB-интерфейс (п. 7.3). При вводе кода пользователем на сервере сбора данных, изделие 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 |

Таблица 11 – Регистры пользователя

| Параметр | Начальное значение | Описание | Адрес |
|------------------|--------------------|---|-----------|
| Пользовательские | 0 | Эти регистры хранятся в оперативной памяти и не используются ET-485. Регистры могут использоваться по усмотрению пользователя | 5000–5249 |

Таблица 12 – Виртуальные регистры

| Параметр | Описание | Адрес |
|-------------|--|----------------|
| Виртуальные | При обращении к этим регистрам ET-485 передает запрос другому устройству. Реальный идентификатор Modbus и адреса регистров зависят от адреса виртуального регистра: <адрес виртуального регистра> = 5000 + 1000 * <идентификатор Modbus> + <реальный адрес регистра> | 6000– 37999 |

7.3 Настройка ET-485 через WEB-интерфейс

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

Написать в адресной строке браузера IP-адрес изделия (заводское значение – 192.168.0.111 при прямом подключении к изделию без локальной сети) и выбрать переход по указанному адресу.

Примечание – если браузер настроен на использование прокси-сервера, то для доступа к изделию 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 изделия необходимо выбрать вкладку «Параметры настройки».

Отобразится запрос пароля для доступа к настройкам изделия (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 изделия (новые параметры вступят в силу после следующего перезапуска/включения изделия). 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 изделие перезапускается. Если до этого были сделаны и сохранены в памяти изделия изменения в параметрах, то эти изменения вступают в силу.

Примечание – 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 изделия. Это вызвано обращением браузера к изделию 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 изделию с помощью клиента Modbus с поддержкой протокола Modbus TCP, по его IP-адресу (заводское значение – 192.168.0.111

при прямом подключении к изделию без локальной сети), с указанием Modbus-идентификатора изделия (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 100 по 104 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, изделие должно быть перезапущено. 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 обратитесь к производителю.

9.2 Срок хранения – 3 года.

9.3 Гарантийный срок эксплуатации изделия составляет 10 лет со дня продажи.

В течение гарантийного срока эксплуатации (в случае отказа изделия) производитель выполняет бесплатно ремонт изделия.

ВНИМАНИЕ! ЕСЛИ ИЗДЕЛИЕ ЭКСПЛУАТИРОВАЛОСЬ С НАРУШЕНИЕМ ТРЕБОВАНИЙ ДАННОГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПОКУПАТЕЛЬ ТЕРЯЕТ ПРАВО НА ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

9.4 Гарантийное обслуживание производится по месту приобретения или производителем изделия.

9.5 Перед отправкой на ремонт изделие должно быть упаковано в заводскую или другую упаковку, исключающую механические повреждения.

Убедительная просьба: при возврате изделия или передаче его на гарантийное обслуживание, в поле сведений о рекламациях 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 изделия.

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

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

ЕТ-485 изготовлен и принят в соответствии с требованиями ТУ 3425-001-71386598-2005, действующей технической документации и признан годным к эксплуатации.

Начальник отдела качества

Дата изготовления

МП

12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Предприятие признательно Вам за информацию о качестве изделия и предложения по его работе.



По всем вопросам обращаться к производителю:

ООО "НОВАТЕК-ЭЛЕКТРО",
Кондратьевский пр., 21;
г. Санкт-Петербург, 195197;
тел/факс (812) 740-77-38, 740-77-52, 740-74-55

Дата продажи _____

VN210630

Приложение А (обязательное)

Версии и изменения

Версии встроенного программного обеспечения перечислены в таблице А.1.
Версии изделия указаны в таблице А.2.

Таблица А.1 – Версии встроенного программного обеспечения


| Версия | Дата выпуска | Примечания |
|--------|--------------|--|
| 7 | 11.10.2013 | <ul style="list-style-type: none"> Первая выпущенная версия |
| 9 | 24.12.2013 | <ul style="list-style-type: none"> Изменена работа в некоторых режимах в сети Ethernet (добавлена возможность включения изделия без подключенного кабеля Ethernet, отключение кабеля во время работы изделия) |
| 10 | 24.03.2014 | <ul style="list-style-type: none"> Добавлены счетчики событий/сбоев; Добавлена опция периодического перезапуска изделия |
| 11 | 22.04.2014 | <ul style="list-style-type: none"> Дополнительный режим «Ведомый RS-485 + Клиент Modbus TCP»; Добавлена опция защиты от функций записи по Modbus |
| 12 | 14.05.2014 | <ul style="list-style-type: none"> Дополнительный режим «Клиент Modbus TCP (переадресация)» реализован отдельной опцией; Добавлены дополнительные настройки безопасности (пароли для записи/чтения по Modbus, фильтры портов TCP); Автоматический перезапуск может быть настроен на срабатывание только при простое |
| 13 | 21.05.2014 | <ul style="list-style-type: none"> Настройки дополнительных режимов изделия добавлены в HTTP-интерфейс |
| 15 | 6.06.2014 | <ul style="list-style-type: none"> Добавлена возможность включения переадресации TCP в режиме ведущего RS-485 Версия встроенного ПО добавлена на главную страницу HTTP-интерфейса |
| 16 | 07.08.2014 | <ul style="list-style-type: none"> Добавлен режим активного подключения к клиенту (АПК) для подключения изделия, имеющего динамический IP адрес (например, из системы Overvis); Новый HTTP-интерфейс для просмотра состояния изделия и настройки через WEB-браузер; Улучшена отказоустойчивость изделия при работе в течение долгого времени без перезапусков |
| 17 | 02.09.2014 | <ul style="list-style-type: none"> Изменена проверка паролей (добавлена возможность установки нескольких похожих паролей) |
| 18 | 16.10.2014 | <ul style="list-style-type: none"> Изменена политика сессий клиентов Modbus (права, выданные по паролю, сохраняются в течение заданного времени, если клиент обращается не к ET-485, а к другим устройствам в сети Modbus) |
| 20 | 22.01.2015 | <ul style="list-style-type: none"> Добавлена возможность обновления встроенного ПО |
| 23 | 20.02.2016 | <ul style="list-style-type: none"> Добавлены нестандартные форматы байта при обмене по RS-485; Добавлена область регистров пользователя; Добавлена область виртуальных регистров; Добавлен пассивный режим связи с сервером переадресации Modbus |
| 25 | 30.03.2018 | <ul style="list-style-type: none"> Улучшена отказоустойчивость в загруженных сетях Ethernet |
| 27 | 1.08.2018 | <ul style="list-style-type: none"> Улучшена отказоустойчивость при электромагнитных помехах Добавлен режим DHCP «динамическая подсеть» |
| 29 | 28.03.2019 | <ul style="list-style-type: none"> Улучшения для режима настройки через WEB-браузер |

Таблица А.2 – Версии изделия

| Версия | Дата выпуска | Примечания |
|--------|--------------|--|
| 1 | 11.10.2013 | <ul style="list-style-type: none"> Первая выпущенная версия |
| 2 | 4.12.2014 | <ul style="list-style-type: none"> Изменен драйвер RS-485 для увеличения числа подключенных устройств; Изменена маркировка (добавлены подписи клемм "L" и "N") |
| 3 | 22.01.2015 | <ul style="list-style-type: none"> Снижена яркость сигнала «Питание»; Добавлена возможность хранения файлов обновления встроенного ПО |
| 4 | 15.12.2016 | <ul style="list-style-type: none"> Версия ET-485-24 |

Приложение Б (рекомендуемое)

Подключение к Ethernet

 **ВНИМАНИЕ!** Подключение изделия 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 Б.1.

Таблица Б.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 |
| Режим динамической адресации с помощью DHCP | 1 («динамическая подсеть») |

При заводских настройках ET-485, для связи с ним возможны 2 пути:

а) в сети используется роутер или другой DHCP-сервер, который присваивает IP-адреса новым устройствам, и при этом адрес, состоящий из маскированной части подсети сервера DHCP и немаскируемой части заводского адреса IP изделия, свободен в сети. В этом случае достаточно подключить ET-485 к этой сети, и через несколько секунд ET-485 будет доступен по этому адресу. Например: адрес подсети сервера DHCP 192.168.1, маска совпадает с заводским значением изделия. В таком случае адрес, занимаемый ET-485 в этой сети – 192.168.1.111. Если получение параметров подсети от DHCP-сервера не удалось, изделие будет использовать заводской адрес;

Примечание – адрес подсети и маску можно получить у сетевого администратора, либо узнать из состояния подключения любого устройства в сети. Например, открыв список сетевых подключений, как описано в п. Б.2, щелкнуть правой кнопкой мыши по значку подключения к сети и выбрать «Состояние».

б) адрес, который может занять ET-485, занят в сети, нет возможности использовать DHCP, или ET-485 подключается напрямую к компьютеру (или другому устройству-клиенту). В этом случае ET-485 перейдет на статическую адресацию спустя некоторое время (10-15 секунд) после запуска. Устройство-клиент должно использовать маску 255.255.255.0 и адрес, начинающийся со 192.168.0. Четвертый байт адреса может быть любым в диапазоне 1–254, 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 192.168.0. Во избежание конфликтов адресации рекомендуется временно отключить настраиваемое устройство-клиент и изделие от сети, чтобы установить связь между устройством-клиентом и изделием напрямую. Это позволит настраивать устройство-клиент и ET-485 для прямой связи или для включения изделия 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/7/8/10 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 7/8/10:
 - 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 Б.1.

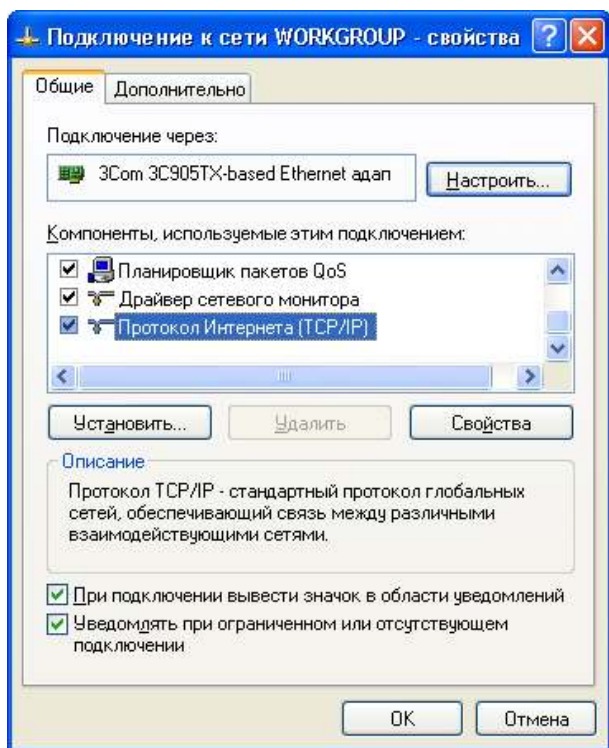


Рисунок Б.1 – Пример окна свойств подключения в ОС Windows

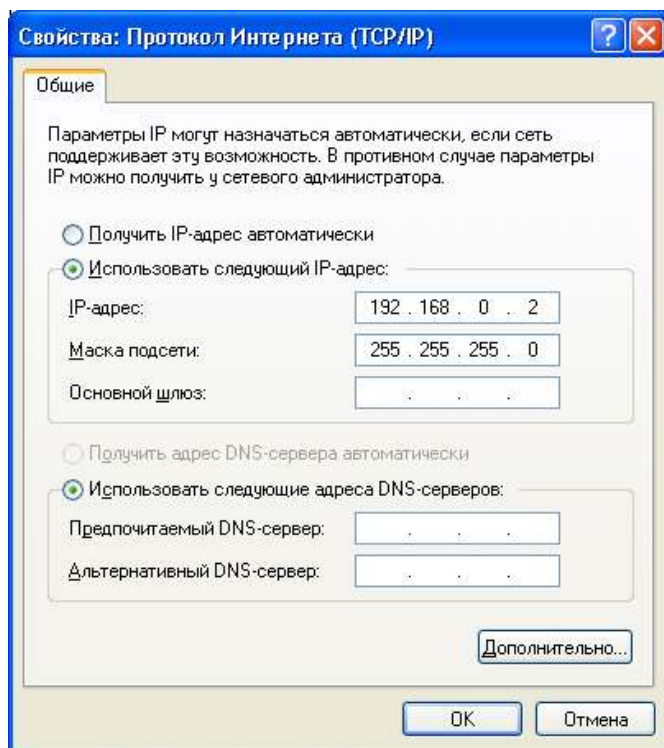


Рисунок Б.2 – Пример окна свойств протокола TCP/IP в ОС Windows

- 3) В открывшемся окне, в списке компонентов подключения выбрать «Протокол Интернета (TCP/IP)» (для ОС Windows 7/8/10 – «Протокол Интернета версия 4 (TCP/IPv4)»). Убедиться, что компонент включен (помечен флажком в списке). Нажать кнопку «Свойства». Откроется окно свойств TCP/IP, пример окна показан на рисунке Б.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 изделием 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 изделия к сети Internet проводить под наблюдением системного администратора локальной сети и/или представителя провайдера интернет-услуг.

Для подключения изделия 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);
- подключение изделия 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 производителя роутера обозначение может отличаться, см. документацию к роутеру). Для подключения ET-485 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 приходящих запросов с предоставленного провайдером статического IP-адреса на IP-адрес изделия (заводская настройка – 192.168.0.111). Если для выделенной линии закреплен статический IP-адрес в Internet, и требуется прямой доступ из Internet к интерфейсам WEB (HTTP) и MODBUS TCP, то в настройках роутера требуется указать порты перенаправления (проброса) – для локального IP-адреса изделия, на который настраивается перенаправление, следует указать порт 80 (для доступа по HTTP к WEB-интерфейсу) и порт 502 (для доступа по MODBUS TCP);
- следует убедиться, что подключение ET-485 к Internet будет защищено стандартными средствами (см. ниже);
- при обращении к ET-485 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 изделия 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 единственному клиенту;
- настройки изделия могут быть изменены удаленно только после ввода пароля (не менее 5 знаков). Повторение неправильных паролей с целью подбора правильного значения блокируется изделием;
- пароли доступа могут быть установлены для ограничения записи и/или чтения по Modbus и для чтения состояния и настроек изделия ET-485;
- при вводе пароля доступ открывается только для данного клиента по данному протоколу. При долгом отсутствии запросов от клиента доступ закрывается;

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

Приложение В (рекомендуемое)

Примеры топологии сетей

1 Доступ к сети RS-485 из сети Ethernet

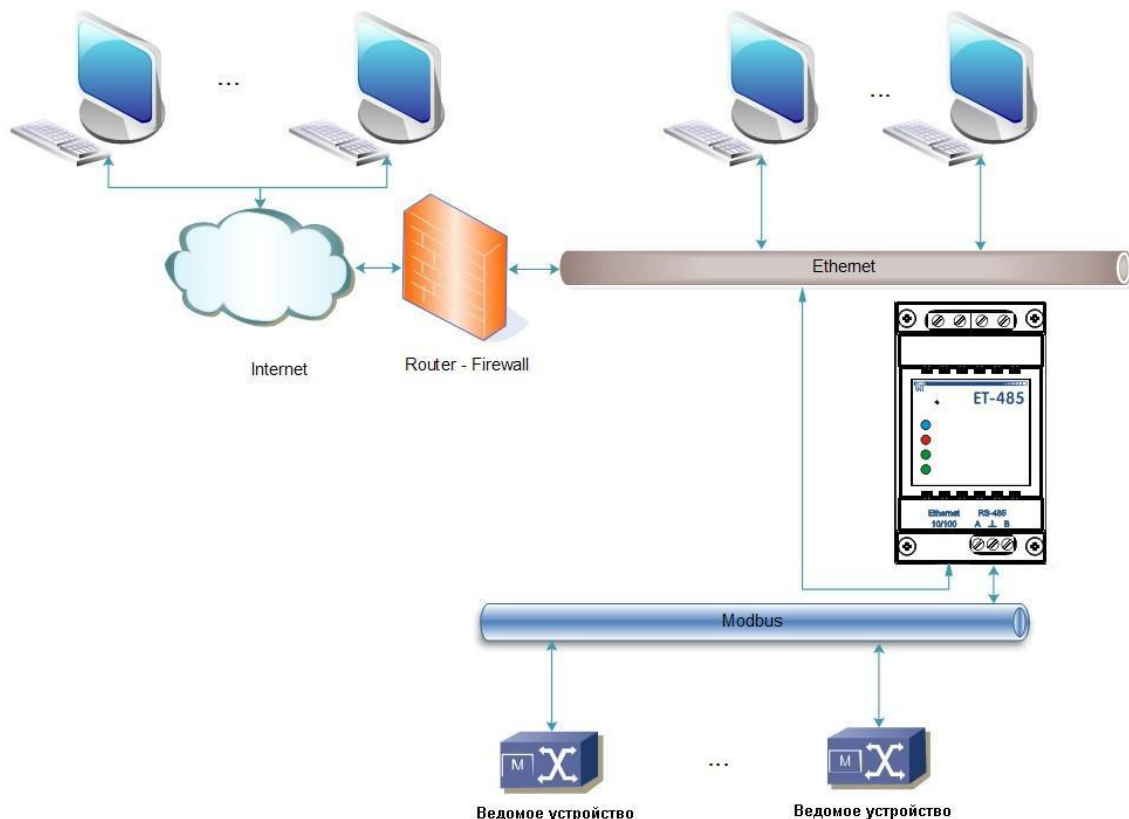


Рисунок В.1 – Доступ к сети RS-485 (Modbus RTU/ASCII) по сети Ethernet (Modbus TCP)

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 изделия ET-485, подключенные, как показано на рисунке В.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 изделия подключаются в одну сеть Ethernet, или связываются при помощи роутеров через Internet так, чтобы изделие «а» могло подключаться к изделию «б».

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

Примечание – следует избегать циклического перенаправления запросов. Если изделие, на который перенаправляются запросы, настроено 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 изделиями.

Если в сети «А», кроме ведущего устройства и ET-485 «а», подключены другие устройства, то в настройках изделий ET-485 должна быть отключена генерация кодов исключений при отсутствии ответа и отсутствии подключения. Иначе, при отправке ведущим устройством запроса для других ведомых устройств в сети «А», изделие ET-485 «а» может сгенерировать или передать принятый от изделия «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 В.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.

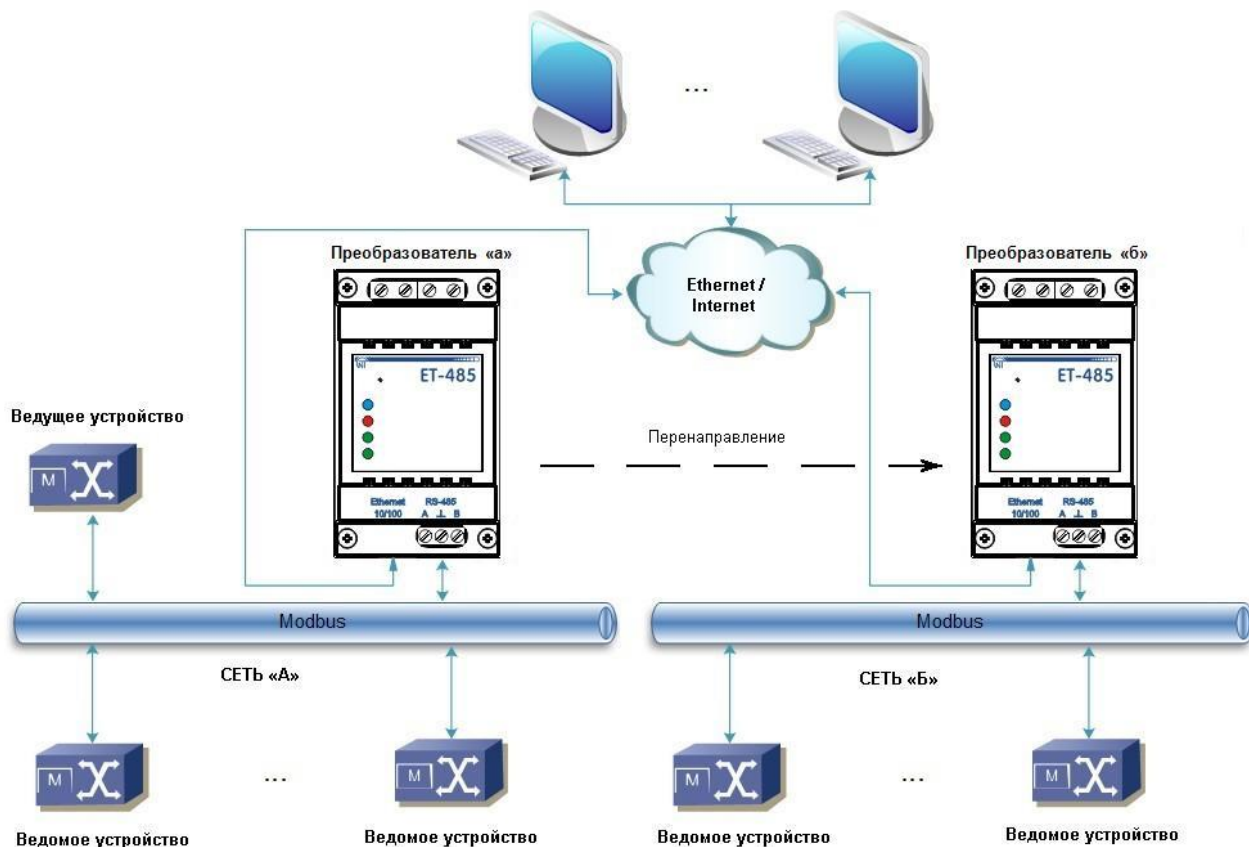


Рисунок В.2 – Удлинение сети RS-485

4 Согласование сетей Modbus

Схема на рисунке В.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 каждое изделие ET-485 настраивается на соответствующие характеристики своей сети Modbus, и для обоих изделий выбираются достаточные задержки для прохождения и обработки запросов и ответов.

5 Подключение нескольких ведущих устройств по RS-485

Схема на рисунке В.2 не ограничена двумя сетями. Как показано на рисунке В.3, к изделию «б» могут независимо подключаться несколько изделий 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 изделия (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 изделий ET-485.

Каждое изделие может работать как в режиме ведущего, так и в режиме ведомого по RS-485, и при этом настроено на перенаправление запросов на другое изделие 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 В.4, каждое новое изделие ET-485 настроено на перенаправление на последнее добавленное изделие ET-485 в цепочке (в настройках которого, в свою очередь, новое изделие может быть указано как основной клиент). Это позволяет увеличить количество подключаемых по RS-485 устройств, и подключенных одновременно клиентов Modbus TCP на 10 с каждым дополнительным изделием ET-485.

Любое из изделий может работать в режиме ведомого по RS-485, позволяя ведущему из сети Modbus обращаться к участку цепочки, на который переадресует запросы данное изделие ET-485.

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

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

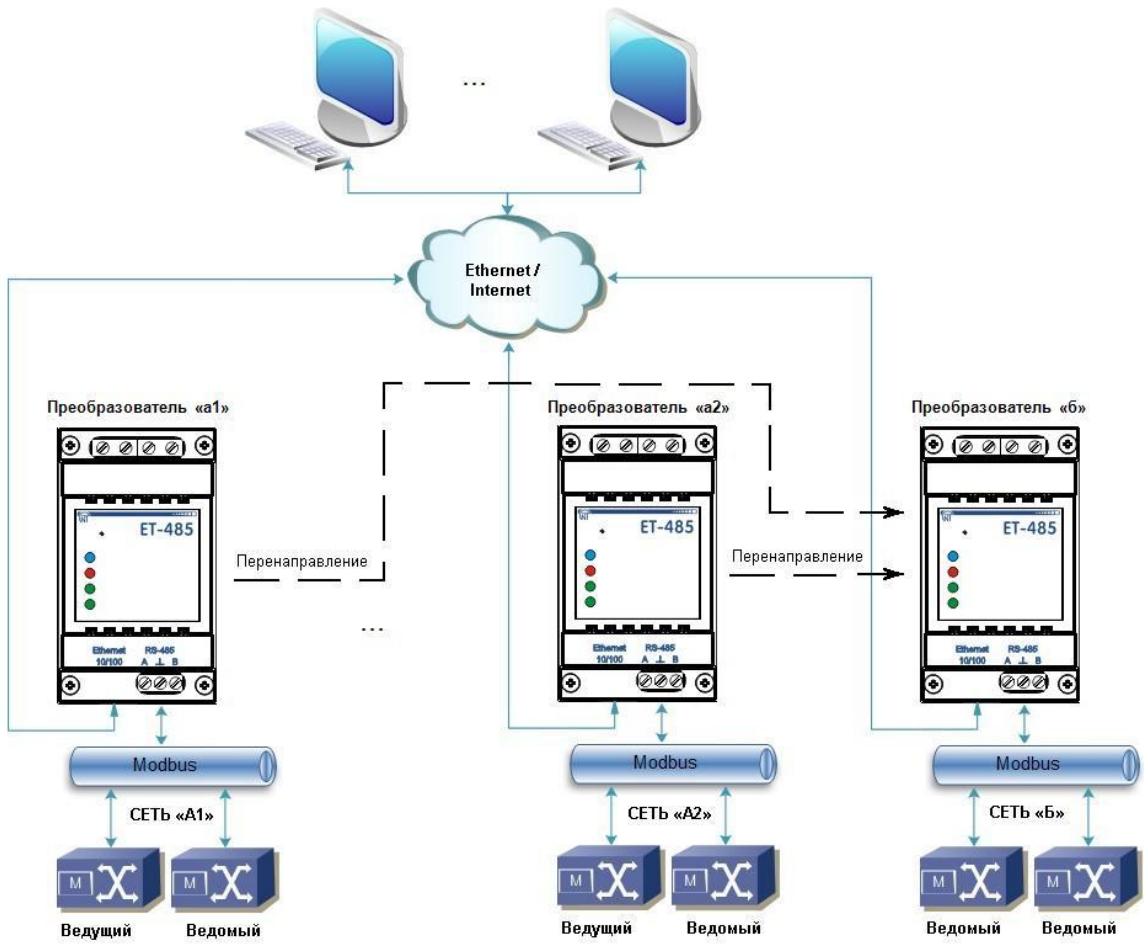


Рисунок В.3 – Подключение двух независимых сетей Modbus к третьей сети

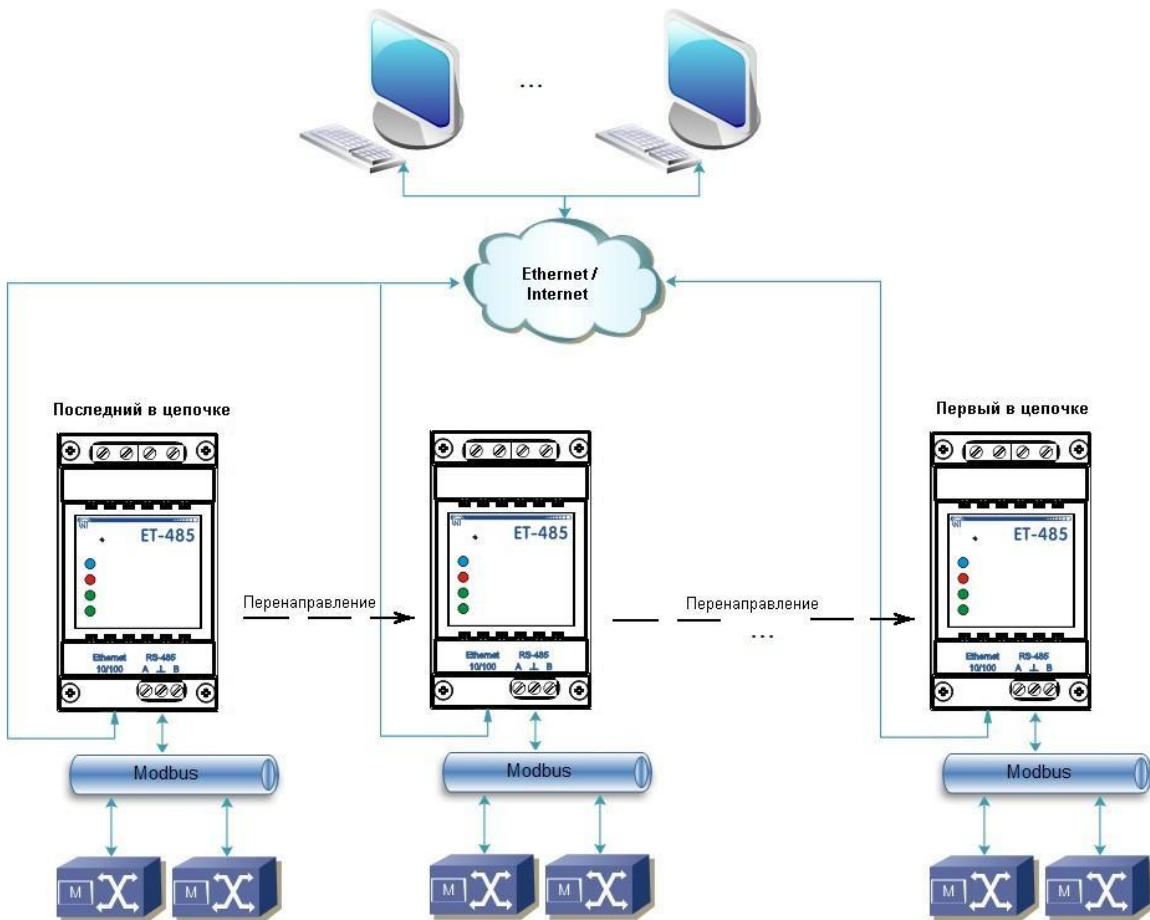


Рисунок В.4 – Последовательная переадресация

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 изделиям ET-485).

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

Те изделия, 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 использован другой прибор ET-485, настроенный на переадресацию в «пассивном» режиме (это позволяет подключить только один прибор с АПК), или может быть использована система Overvis (Internet-адрес overvis.com).

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

Система Overvis поддерживает режим АПК, выступая как сервер сбора данных от многих источников, подключенных одновременно, и предоставляя доступ к собранным данным 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 к Overvis в режиме АПК следует, пользуясь указаниями по настройке ET-485 (п. 7.3, 7.4):

- настроить ET-485 на доступ к сети Internet и включить режим АПК;
 - выключить режим защиты от записи, при необходимости включить другие защиты (фильтры, пароли);
- Примечание – система Overvis, при подключении к ней ET-485 в режиме АПК, выполняет запись данных активации в соответствующие параметры управления идентификацией АПК. Поэтому при таком подключении к системе Overvis, на ET-485 должен быть выключен режим защиты от записи по Modbus. Другие режимы защиты (фильтры, пароли) не влияют на АПК и могут использоваться.**
- на странице параметров состояния убедиться, что АПК подключено и код активации получен;
- Примечание – если для нового изделия, подключенного по АПК к Overvis, на странице параметров указано, что подключение активировано, в целях безопасности необходимо нажать кнопку «Перезапустить активацию» внизу страницы, чтобы удалить изделие из Overvis. Это гарантирует, что новое изделие 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 изделий ET-485;
- одновременно к клиенту может быть подключено несколько изделий 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 изделия. Клиент запоминает MAC-адрес каждого подключившегося изделия, и 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 изделия клиент использует его уникальный MAC-адрес. Чтобы обеспечить доступ для пользователя, на каждое изделие передается уникальный код активации (при этом должен быть отключен режим защиты от записи по Modbus). Пользователю предлагается однократно ввести код активации нужного изделия. Код доступен для чтения при настройке ET-485 через WEB-интерфейс. После ввода пользователем кода, соответствующий ET-485 добавляется к списку пользователя. Данный способ обеспечивает дополнительную безопасность в многопользовательской системе;
- так как протокол АПК основан на Modbus TCP, клиент должен обращаться по Modbus-адресу изделия ET-485, чтобы провести идентификацию. Modbus-адрес ET-485 может быть определен, например, так:
 - а) для каждого MAC-адреса изделия 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 изделия 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 изделия клиент передает на изделие код активации 0, что означает активацию подключения и готовность к работе (при этом должен быть отключен режим защиты от записи по Modbus).

Приложение Г (рекомендуемое)

Обновление встроенного ПО

1 Общие сведения

Возможность доступна, начиная с версии 20 встроенного ПО.

ЕТ-485 хранит в памяти два файла обновления:

- загруженное ПО – файл может быть загружен через WEB-интерфейс;
- заводское ПО – файл загружается изготовителем и не может быть заменен, при сбое в процессе обновления (например, потере питания) файл используется для автоматического восстановления.

Любой из этих файлов может быть получен из памяти ЕТ-485 (для загрузки в другое изделие ЕТ-485).

Встроенное ПО может быть обновлено из этих файлов через WEB-интерфейс или в специальном режиме обновления встроенного ПО.

2 Передача файлов обновления ЕТ-485

Войти в режим настройки ЕТ-485 через WEB-интерфейс, как указано в п. 7.3.

Перейти в подраздел «Файлы»

Для загрузки файла в ЕТ-485:

- в строке «Загруженная прошивка» нажать кнопку выбора файла;
- в открывшемся окне выбрать файл обновления (например «ЕТ-485-2-21.FUS»);
- в строке «Загруженная прошивка» нажать кнопку «Передать».

Примечание – после загрузки файла следует убедиться, что загружен правильный файл обновления ПО до нужной версии. В строке «Загруженная прошивка» должен отображаться заголовок прошивки с номером версии, после которого должно быть указано «Проверена».

Для получения файла из ЕТ-485:

- в строке файла нажать кнопку «Получить»;
- выбрать имя файла и место, куда будет помещен файл.

Для стирания файла в ЕТ-485:

- убедиться, что в строке «Загруженная прошивка» не выбран файл для загрузки в ЕТ-485;
- нажать кнопку «Передать».

3 Обновление встроенного ПО через WEB-интерфейс

Войти в режим настройки ЕТ-485 через WEB-интерфейс, как указано в п. 7.3.

Перейти в подраздел «Файлы»

Для обновления встроенного ПО:

- в строке файла обновления нажать кнопку «Запрограммировать»;
- после дополнительной проверки файла прошивки, изделие автоматически перезапустится и будет переведено в режим обновления (см. п. Г.4);
- дождаться обновления ПО, процесс может занять от 1 до 3 минут;
- выполнить подключение к ЕТ-485, как описано в пп. 7.3 или 7.4;
- проверить номер версии и убедиться, что обновление прошло успешно.

4 Режим обновления ПО

Изделие может быть переведено в режим обновления ПО после подачи питания или перезапуска. Переход производится автоматически (при выборе обновления ПО через WEB-интерфейс либо при сбое обновления) или вручную (при нажатой в момент запуска кнопке «R»). Порядок входа в режим обновления указан в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Вход в режим обновления ПО

| № | Этап | Кнопка «R» | Красный индикатор | Зеленый индикатор | Время | Примечание |
|---|--|------------|---------------------|---------------------|---------|---|
| 1 | Инициализация | нажата | Вкл. | Вкл. | 0,5 сек | Для отказа от обновления ПО следует отпустить кнопку «R» на этих этапах |
| 2 | Ожидание | нажата | Выкл. | Выкл. | 1 сек | |
| 3 | Предупреждение о входе в режим обновления ПО | нажата | Мигает с ускорением | Мигает с ускорением | 5 сек | |
| 4 | Предложение входа в режим обновления ПО | нажата | Вкл. | Вкл. | 2 сек | Для входа в режим обновления ПО следует <u>отпустить кнопку «R»</u> на этом этапе |
| 5 | Защита от случайного нажатия | нажата | – | – | – | Удержание кнопки приводит к отказу от обновления ПО |

После ручного входа в режим обновления ПО может быть выбран файл обновления. Порядок действий для выбора файла приведен в таблице Г.2. Для отказа от обновления следует отключить питание ЕТ-485 либо дождаться автоматического выхода из режима обновления ПО.

Таблица Г.2 – Выбор файла обновления

| № | Этап | Кнопка «R» | Красный индикатор | Зеленый индикатор | Время | Примечание |
|---|--|------------|-------------------|-------------------------|--|--|
| 1 | Определение доступных файлов | | Выкл. | Мигает, частота 1/3 сек | (зависит от обнаруженных файлов) | |
| 2 | Пауза | отпущена | Выкл. | Выкл. | 2 сек | Для отказа от обновления ПО следует нажать и отпустить кнопку «R» на этих этапах |
| 3 | Предупреждение о предложении файла обновления ПО | отпущена | Выкл. | Вкл. | 1 сек (для загруженного файла обновления) 2 сек (для резервного заводского файла) | |
| 4 | Предложение файла обновления ПО | отпущена | Выкл. | Мигает, частота 2/3 сек | (зависит от номера версии ПО в файле) | Для выбора файла следует <u>нажать и отпустить кнопку «R»</u> на этом этапе |
| 5 | Предложение всех файлов обновления | отпущена | – | – | (зависит от обнаруженных файлов) | Повтор этапов 2–4 для каждого из файлов |
| 6 | Повторное предложение | отпущена | – | – | (зависит от времени этапа 5) | Повтор этапов 2–5 три раза |
| 7 | Защита от случайного входа в режим обновления ПО | отпущена | – | – | – | Отказ от выбора файла приводит к выходу из режима обновления ПО |

При автоматическом входе в режим обновления ПО или при ручном выборе файла производится обновление ПО из файла. Процесс обновления описан в таблице Г.3.

Таблица Г.3 – Обновление встроенного ПО

| № | Этап | Кнопка «R» | Красный индикатор | Зеленый индикатор | Время | Примечание |
|---|------------------------------|------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|
| 1 | Начало обновления ПО | – | Вкл. | Выкл. | 2 сек | |
| 2 | Обновление встроенного ПО | – | Вкл. | Мигает с нарастающим наполнением | (зависит от файла обновления ПО) | Время до окончания обновления отражается временем выключенного состояния зеленого индикатора |
| 3 | Обновление успешно завершено | – | Выкл. | Вкл. | 2 сек | |
| 4 | Запуск ПО | – | – | – | – | |

Замеченные в процессе обновления ошибки отображаются, как указано в таблице Г.4, при этом указывается код предупреждения. Коды предупреждений при обновлении ПО перечислены в таблице Г.5.



ВНИМАНИЕ! При критических ошибках в режиме обновления ПО продолжение работы изделия невозможно. В этом случае индикация критической ошибки производится периодически в течение часа, после чего изделие автоматически перезапускается. Если ошибка вызвана случайной помехой, встроенное ПО будет восстановлено из заводского файла обновления.

Таблица Г.4 – Индикация предупреждения в режиме обновления ПО

| № | Этап | Кнопка «R» | Красный индикатор | Зеленый индикатор | Время | Примечание |
|---|--------------------|------------|------------------------------|-------------------|----------------------------------|---|
| 1 | Предупреждение | – | Вкл. | Выкл. | 2 сек | |
| 2 | Код предупреждения | – | Мигает Частота 1/3 сек | Выкл. | (зависит от кода предупреждения) | Код отражается количеством выключений красного индикатора |
| 3 | Действия по коду | – | – | – | – | См. таблицу Г.5 |

Таблица Г.5 – Коды предупреждений в режиме обновления ПО

| Код | Предупреждение | Действия | Примечание |
|-----|--|---|--|
| 1 | Резервный заводской файл обновления ПО недоступен | Прерванный этап продолжается | Изделие может продолжать работу и/или перепрограммироваться, однако при повторяющихся других ошибках изделие может оказаться в состоянии без доступных файлов для восстановления и запуска. В этом случае следует обратиться к производителю изделия |
| 2 | Встроенное ПО не может быть запущено | Включение режима аварийной перепрошивки: автозапуск перепрошивки из выбранного файла, резервного заводского файла (если есть) или первого обнаруженного файла (если есть) | Предупреждение появляется при выборе обновления ПО в WEB-интерфейсе изделия или вследствие других ошибок, и автоматически устраняется при помощи доступных файлов обновления |
| 3 | Ошибка в ходе текущего процесса обновления ПО | Аналогично №2, но с приоритетом заводского файла обновления ПО | Ошибка автоматически устраняется при помощи доступных файлов обновления |
| 4 | Нет доступных файлов обновления | Выход из режима обновления встроенного ПО, запуск имеющегося встроенного ПО | Ошибка является следствием предупреждения №1. Изделие может продолжать работу, и, возможно, перепрограммироваться позднее, однако при повторяющихся других ошибках изделие может оказаться в состоянии без доступных файлов для восстановления и запуска. В этом случае следует обратиться к производителю изделия |
| 5 | Аварийный режим – встроенное ПО не может быть запущено | Ожидание ручного перезапуска изделия или автоматический перезапуск через 1 час | Ошибка является следствием трехкратного входа в аварийный режим вследствие других ошибок. В случае повторения ошибки следует обратиться к производителю |
| 6 | Аварийный режим – ошибка в ходе текущего обновления ПО | Аналогично №5 | Аналогично №5 |
| 7 | Невосстановимая ошибка – нет доступных файлов обновления, встроенное ПО не может быть запущено | Аналогично №5 | Аналогично №5 |

~ 31 ~
Приложение Д
(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

