



Коммуникация с модулем управления TTR-01

1. Ведение.

В данном руководстве описываются возможности получения информации от модуля управления TTR-01 для различных систем мониторинга и диспетчеризации.

Для связи с модулем TTR-01 предусмотрен двухпроводный интерфейс RS-485 с протоколом Modbus-RTU.

В целях ознакомления с коммуникационными возможностями TTR-01 можно воспользоваться приложением для Windows «Пользователь TTR-01» доступным на сайтах компании.

Для получения подробной информации по использованию модуля TTR-01 см. руководства по эксплуатации модуля, протокол обмена.

2. Сеть RS-485.

Основным и единственным интерфейсом связи модуля TTR-01 является двухпроводный RS-485. Количество подключаемых модулей ограничено нагрузочной способностью и равно 32. Длина линии связи зависит от скорости и ограничена величиной 1000 метров.

Модуль работает со следующими настройками передачи:

- скорость связи 2400, 9600, 19200, 115200 кбит/с;
- 1 стартовый бит;
- 8 бит данных;
- 2 стоп бита без проверки четности.

Подключение приборов к сети RS-485 осуществляется по принципу ведущий-ведомый. Модуль TTR-01 всегда выступает в роли ведомого, т.е. он отвечает на запрос ведущего. В роли ведущего может выступать персональный компьютер, подключаемый через адаптер, или контроллер сбора данных системы диспетчеризации.

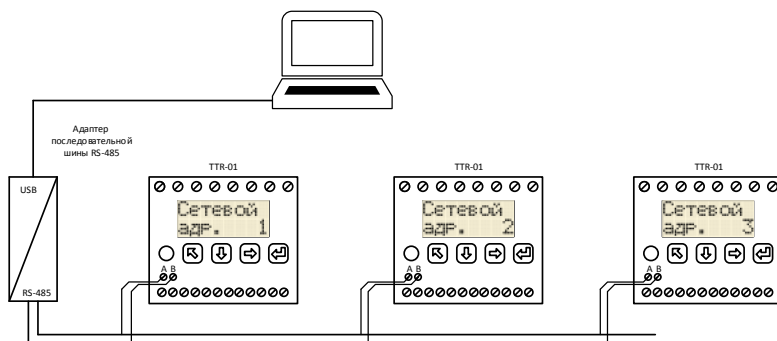


Рис. 1 Пример организации сети

Пример подключения приборов для съёма показаний модуля TTR-01 показан на рис. 1. Для различия каждому модулю необходимо установить свой сетевой адрес. Скорость связи необходимо установить одинаковую для всех модулей.

В данном примере приложение ПК отправляет запрос с адресом конкретному модулю и ожидает ответ определенное время, например 1 сек. Если ответа нет, приложение сообщает об ошибке.

Сеть RS-485 может быть продлена при помощи GSM модемов. Пример организации такого соединения показан на рис 2.

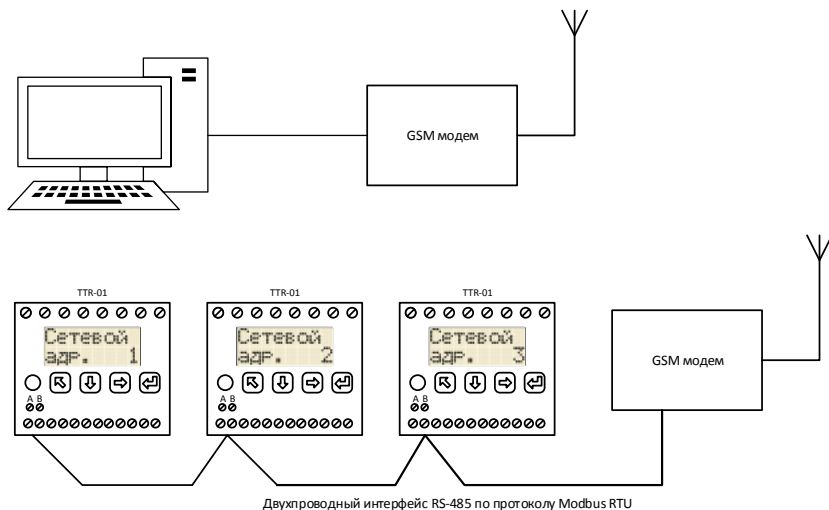


Рис 2. Пример подключения по удаленному соединению.

Формат запросов и ответов определяется протоколом Modbus-RTU. Детальную информацию о протоколе Modbus-RTU можно найти на сайте <http://www.modbus.org>.

3.Связь по протоколу Modbus-RTU.

В данном разделе описываются соглашения (протокол) по формату и адресации данных модуля управления TTR-01. Конкретные значения зависят от номера и версии ПО (прошивки), установленного в приборе. Здесь для примера используется прошивка 1-03.06 (ПО регулятора систем отопления и ГВС версии 3.6). Прошивку модуля можно узнать по заставке экрана при включении прибора, как показано на рис 3.



Рис. 3. Заставка TTR-01 при включении.

3.1 Адрес в сети Modbus.

Каждый модуль, подключенный к сети, отвечает на запрос только в случае совпадения адреса с установленным параметром. Кроме того модуль всегда отвечает на запрос с адресом 247. Это удобно, когда к сети подключается только один прибор. Запрос с адресом 0 обрабатывается без ответа.

Параметр «сетевой адрес» устанавливается дистанционно, либо вручную кнопками на приборе. Диапазон установки 1 – 246. Заводская установка – 1.

3.2 Скорость связи.

Модуль TTR-01 принимает пакет данных запроса на установленной скорости. Автоматического определения скорости связи нет. Параметр скорости устанавливается из ряда 2400, 9600, 19200, 115200 кбит/с. Заводская установка 115200. Более высокое значение позволяет ускорить связь, но укорачивает длину линии.

3.3 Ошибки связи.

Короткий временной разрыв при приеме воспринимается модулем как окончание пакета данных. Модуль переходит к обработке и формированию ответа. Задержка ответа после приема не более 0.3 сек.

Контрольная сумма пакета позволяет установить достоверность данных. Если данные не верны, то пакет отбрасывается.

Если в запросе правильно установлен адрес и совпадает контрольная сумма, но данные находятся вне диапазона, модуль формирует ответ с закодированной ошибкой пакета. Коды ошибок представлены в таблице 1.

Таблица 1

01	Запрашиваемая функция не обрабатывается
02	Недопустимый адрес, указываемый в запросе
03	Недопустимые данные в запросе
04	Ошибка исполнения запрашиваемой функции

3.4 Чтение и запись данных и параметров.

Информационные данные модуля TTR-01 организованы в группы регистров. Некоторые группы регистров доступны только по чтению, остальные можно также записывать.

Коды функций, поддерживаемые модулем, представлены в таблице 2.

Таблица 2

01 (0x01)	Чтение состояния выходных реле
02 (0x02)	Чтение дискретных флагов состояния системы
03 (0x03)	Чтение одного или группы регистров
16 (0x10)	Запись одного или группы регистров
20 (0x14)	Чтение архивных записей

Ниже приведены адреса основных данных и параметров модуля. Подробно адреса и форматы данных описаны в документе «Протокол обмена TTR-01».

3.4.1 Чтение идентификационных данных.

Идентифицировать модуль можно по строке версии ПО и по заводскому номеру. Адреса регистров этих данных приведены в табл. 3.

Таблица 3

Регистры	Адрес	Тип данных	Содержимое
40001 - 40016	0x0000	STRING	Строка из 32 байт типа "TTR-01A-230 01-03.01 2016-04-20", где 01 – номер программы, 03.01 – версия, далее дата выпуска.
40302 - 40304	0x012D 0x012F	STRING	Строка из 6 знаков заводского номера прибора.

3.4.2 Чтение температурных значений.

Формат и адреса используемых температурных значений представлены в таблице 4. Чтение функцией с кодом 03.

Таблица 4

Регистр	Адрес	Тип данных	Содержимое
43112	0x0C27	INT16	t0. Задающая температура. 1бит = 0,01°C.
43113	0x0C28	INT16	t1. Управляющая температура. 1бит = 0,01°C.
43114	0x0C29	INT16	t2. Температура наружного воздуха. 1бит = 0,01°C.
43115	0x0C2A	INT16	t3. Контрольная температура. 1бит = 0,01°C.
43116	0x0C2B	INT16	t4. Аварийная температура. 1бит = 0,01°C.

3.4.3 Чтение и установка часов модуля.

Адреса регистров часов модуля представлены в таблице 5. Часовые регистры читаются функцией 03, а записываются функцией 16.

Таблица 5

Регистр	Адрес	Тип данных	Содержимое
43101	0x0C1C	UINт8H UINт8L	тип : 1-«СО», 2-«ГВ», 3-«ТП», 4-«ПП» (только чтение). день недели: 1- Пн, 2- Вт, ... , 7 – Вс.
43102	0x0C1D	UINт8H UINт8L	секунда (0 – 59). минута (0 – 59).
43103	0x0C1E	UINт8H UINт8L	час (0-23). день месяца (1-31).
43104	0x0C1F	UINт8H UINт8L	месяц (1-12). год, 0 – 2000г., 17 – 2017г. и.т.д.

3.4.4 Чтение дискретных значений.

Дискретные значения можно прочитать функцией 02. Адреса представлены в таблице 6.

Таблица 6

Вход	Адрес	Значение
20001 - 20004	0x0000 – 0x0003	Выходные реле. 1 – включено, 0 – выключено.
20005 - 20006	0x0004 – 0x0005	Дискретные входы ДК1, ДК2 для типа контура «ПП». 1 – датчик включен (замкнут). 0 – выключен (разомкнут).
20007 - 20008	0x0006 – 0x0007	Дискретные входы ДСХ, ДНН. Значение 1 – датчик включен, 0 – выключен. Включение датчика определяется настройками модуля.
20009	0x0008	ОТКЗ. Техническая неисправность модуля.
20010	0x0009	ОШБП. Ошибка памяти
20011	0x000A	ЧАСЫ. Ошибка часов модуля
20012	0x000B	ДАТЧ. Ошибка термодатчика. Отказ какого-либо термометра.
20013	0x000C	АВАР. Аварийный режим.
20014	0x000D	СУХХ. Сухой ход по насосам.
20015	0x000E	СТОП. Останов резервного насоса.
20016	0x000F	АРХВ. Ошибка архива.
20017	0x0010	СТРТ. Стартовый режим.
20018	0x0011	АВТК. Автоматический режим контура.
20019	0x0012	НИЖЕ. Включено понижение температуры.
20020	0x0013	РОГР. Режим ограничения по температуре.
20021	0x0014	ГВЫК. Режим выключения ГВС.
20022	0x0015	НАСТ. Режим автонастройки.
20023	0x0016	АВТН. Автоматический режим работы насосов.
20024	0x0017	РЗРВ. Включен резервный насос.
20025 - 20032	0x0018 - 0x001F	Зарезервировано

3.4.5 Чтение и запись параметров связи.

Регистры параметров связи представлены в таблице 7. Регистры читаются функцией 03, записываются функцией 16.

Таблица 7

Регистр	Адрес	Тип данных	Содержимое
40601	0x0258	UINT16	Адрес в сети Modbus. Диапазон от 1 до 246
40602	0x0259	UINT16	Код скорости связи. 0 – 115200, 1 – 19200, 2 – 9600, 3 – 2400 кбит/с.

3.4.6 Чтение и запись настроек контура.

Основные регистры блока настроек контура представлены в таблице 8. Регистры читаются функцией 03, записываются функцией 16.

Таблица 8

Регистр	Адрес	Тип данных	Содержимое																
41102	0x044D	UINT16	Режим: 0 – «СТОП», 1 – «ПРОГ», 2 – «НОРМ», 3 – «НИЖЕ»																
41103	0x044E	UINT16	Коэффициент управления. Формат: 1 бит = 0.1 сек/°С. Диапазон от 0.2 до 4.0, начальное значение 0.5.																
41105	0x0450	UINT16	Темп опроса. Формат: 1бит = 0.1с.																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Тип</th> <th>Минимум</th> <th>Максимум</th> <th>Начальное</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>СО</td> <td>1мин = 1*60*10</td> <td>60 мин = 60*60*10</td> <td>10мин = 10*60*10</td> </tr> <tr> <td>ГВ</td> <td>10сек = 10*10</td> <td>120сек = 120*10</td> <td>60сек = 60*10</td> </tr> <tr> <td>ТП</td> <td>1мин = 1*60*10</td> <td>60 мин = 60*60*10</td> <td>30мин = 10*60*10</td> </tr> </tbody> </table>	Тип	Минимум	Максимум	Начальное	СО	1мин = 1*60*10	60 мин = 60*60*10	10мин = 10*60*10	ГВ	10сек = 10*10	120сек = 120*10	60сек = 60*10	ТП	1мин = 1*60*10	60 мин = 60*60*10	30мин = 10*60*10
			Тип	Минимум	Максимум	Начальное													
			СО	1мин = 1*60*10	60 мин = 60*60*10	10мин = 10*60*10													
ГВ	10сек = 10*10	120сек = 120*10	60сек = 60*10																
ТП	1мин = 1*60*10	60 мин = 60*60*10	30мин = 10*60*10																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Тип</th> <th>Минимум</th> <th>Максимум</th> <th>Начальное</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>СО</td> <td>15.0°C</td> <td>90.0°C</td> <td>50.0°C</td> </tr> <tr> <td>ГВ</td> <td>15.0°C</td> <td>90.0°C</td> <td>24.0°C</td> </tr> </tbody> </table>	Тип	Минимум	Максимум	Начальное	СО	15.0°C	90.0°C	50.0°C	ГВ	15.0°C	90.0°C	24.0°C							
Тип	Минимум	Максимум	Начальное																
СО	15.0°C	90.0°C	50.0°C																
ГВ	15.0°C	90.0°C	24.0°C																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Тип</th> <th>Минимум</th> <th>Максимум</th> <th>Начальное</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>СО</td> <td>-10.0°C (разность)</td> <td>0.0°C (разность)</td> <td>0.0°C (разность)</td> </tr> <tr> <td>ГВ</td> <td>10.0°C</td> <td>70.0°C</td> <td>0.0°C (ГВС ВЫКЛ)</td> </tr> <tr> <td>ТП</td> <td>10.0°C</td> <td>70.0°C</td> <td>20.0°C</td> </tr> </tbody> </table>	Тип	Минимум	Максимум	Начальное	СО	-10.0°C (разность)	0.0°C (разность)	0.0°C (разность)	ГВ	10.0°C	70.0°C	0.0°C (ГВС ВЫКЛ)	ТП	10.0°C	70.0°C	20.0°C			
Тип	Минимум	Максимум	Начальное																
СО	-10.0°C (разность)	0.0°C (разность)	0.0°C (разность)																
ГВ	10.0°C	70.0°C	0.0°C (ГВС ВЫКЛ)																
ТП	10.0°C	70.0°C	20.0°C																
41109	0x0454	INT16	Нормальная температура. Формат: 1бит = 0.01°C.																
41110	0x0455	INT16	Температура понижения. Формат: 1бит = 0.01°C. Код выключения ГВС = 0.																

3.4.7 Чтение и запись параметров управления насосами.

Основные регистры блока параметров управления насосами представлены в таблице 9. Регистры читаются функцией 03, записываются функцией 16.

Таблица 9

Регистр	Адрес	Тип данных	Содержимое
41301	0x0514	UINT16	Тип управления насосами: 0 - ВЫКЛ, 1 - «Н1», 2 - «Н2», 3 - «Н1/2», 4 - «НТ».
41302	0x0515	UINT16	Режим работы насосов: 0 – «СТОП», 1 – «АВТО».
41303	0x0516	UINT16	Включение датчика сухого хода (Д5). 0 – на замыкание, 1 – на размыкание, начальное 0.
41304	0x0517	UINT16	Включение датчика неисправности насоса (Д6). 0 – на замыкание, 1 – на размыкание, начальное 0.
41305	0x0518	UINT16	Режим АВР. 0 – выключен, 1 – включен.

3.4.8 Чтение и запись недельной программы.

Регистры блока настроек недельной программы представлены в таблице 10. Регистры читаются функцией 03, записываются функцией 16.

Таблица 10

Регистр	Адрес	Тип данных	Содержимое
41601	0x0640	UINT16	Первый переход в нормальный режим в Пн. Старший байт – час перехода. Час больше 23 – переход отключен.
41602	0x0641	UINT16	Первый переход в режим понижения в Пн.
41603	0x0642	UINT16	Второй переход в нормальный режим в Пн.
41604	0x0643	UINT16	Второй переход в режим понижения в Пн.
41605 – 41628	0x0644 – 0x065B	UINT16	Переходы в остальные дни недели