

Описание протокола обмена УЗР РУС-1М

Для обмена данными по локальной сети используется протокол Modbus RTU (подробное описание можно взять из Интернета), работающий по принципу ведущий-ведомый (Master-Slave). В качестве ведущего используется система верхнего уровня. Прибор выполняет только роль ведомого.

Для обмена данными с ПК через встроенный в прибор USB-эмулятор COM-порта настройки связи фиксированные: 115200, 8, нет, 1.

Для обмена данными через дополнительный порт - настройки связи могут изменяться:

скорость обмена, бит/сек 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200

количество бит данных 8

чётность нет, чёт, нечет

стоповые биты 1, 2

1. Поддерживается команда **0x03 Read Holding Registers** (чтение значений из нескольких регистров хранения). Одной командой можно прочитать максимум 32 регистра. Адреса доступные для чтения 40001 – 40286.
2. Поддерживается команда **0x10 Write Holding Registers** (запись значений в несколько регистров хранения). Одной командой можно записать максимум 32 регистра. Адреса доступные для записи 40090 – 40286. В приборе может быть включена защита от записи.
3. Поддерживается команда **0x11 Report Slave ID** (чтение идентификатора подчинённого). В ответ на команду возвращается 7 байт: 0x01 0x11 0x02 0x00 0xFF + CRC16, где первый байт 0x01 – адрес подчинённого (у Вас другой?).

Таблица 1 (распределение регистров хранения)

Адрес	Номер порядковый (HEX)	Тип данных	Описание
40001-40064	0x0000		архивы
40065	0x0040	unsigned short	состояние расходомера РУС-1М: 0000000000011111 <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> </div> <div> <div style="margin-bottom: 2px;">микрохема архива исправна.</div> <div style="margin-bottom: 2px;">микрохема АЦП измерения давления исправна.</div> <div style="margin-bottom: 2px;">требуется замена батарейки RTC.</div> <div style="margin-bottom: 2px;">микрохема RTC исправна.</div> <div>подключен кабель USB.</div> </div> </div>
40066	0x0041	unsigned char[4]	состояние каждого из каналов: 00111111 <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 10px; height: 10px; border: 1px solid black; margin-bottom: 2px;"></div> </div> <div> <div style="margin-bottom: 2px;">норма.</div> <div style="margin-bottom: 2px;">реверс.</div> <div style="margin-bottom: 2px;">отсечка.</div> <div style="margin-bottom: 2px;">превышение максимального порога.</div> <div style="margin-bottom: 2px;">переполнение импульсного выхода.</div> <div>выход реле.</div> </div> </div>
40068	0x0043	float[4]	мгновенный расход жидкости, м3/ч (4 канала)
40076	0x004B	float[4]	давление, паскаль (4 канала)

[illegible]

			<pre> unsigned char sensor; //тип датчика: //0 – тип 6 //1 – тип 3 unsigned int cable_length; //длина кабеля, 0.1 м float zero_offset; //смещение нуля, мкс float koef_K; //коэффициент коррекции К float koef_A; //коэффициент коррекции А float koef_B; //коэффициент коррекции В float koef_C; //коэффициент коррекции С unsigned int window; //окно УЗИ, мкс unsigned char filter_averag; //глубина фильтра усреднения, сек unsigned char reserved; } Tray_params //34 байта </pre>
40273	0x0110	Tpres_params[4]	<p>параметры датчиков давления</p> <pre> struct { unsigned char unit; //единица измерения: //0 – КПа //1 – МПа //2 – бар //3 – ат. unsigned char cur_out_type; //тип токового выхода: //0 – 0-5 мА //1 – 4-20 мА unsigned int top; //макс. значение unsigned int resist; //значение сопротивления шунта, Ом unsigned char unit_disp; //единица измерения для индикатора: //0 – КПа //1 – МПа //2 – бар //3 – ат. } Tpres_params //7 байт </pre>

Коды возвращаемых ошибок:

01 Принятый код функции не может быть обработан на подчиненном.

02 Адрес данных указанный в запросе не доступен данному подчиненному.

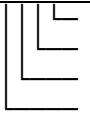
03 Величина, содержащаяся в поле данных запроса, является не допустимой величиной для подчиненного.

19 Включена защита от записи.

Чтение архивов

Таблица 2 (распределение регистров хранения)

Адрес	Тип	Описание
40001	unsigned long	накопленный объём, м3 (1 канал прямо)
40003	unsigned long	накопленный объём, см3 (1 канал прямо)
40005	unsigned long	время работы, секунд (1 канал прямо)
40007	unsigned long	накопленный объём, м3 (1 канал реверс)
40009	unsigned long	накопленный объём, см3 (1 канал реверс)
40011	unsigned long	время работы, секунд (1 канал реверс)
40013	unsigned long	накопленный объём, м3 (2 канал прямо)
40015	unsigned long	накопленный объём, см3 (2 канал прямо)
40017	unsigned long	время работы, секунд (2 канал прямо)
40019	unsigned long	накопленный объём, м3 (2 канал реверс)
40021	unsigned long	накопленный объём, см3 (2 канал реверс)
40023	unsigned long	время работы, секунд (2 канал реверс)
40025	unsigned long	накопленный объём, м3 (3 канал прямо)
40027	unsigned long	накопленный объём, см3 (3 канал прямо)
40029	unsigned long	время работы, секунд (3 канал прямо)
40031	unsigned long	накопленный объём, м3 (3 канал реверс)
40033	unsigned long	накопленный объём, см3 (3 канал реверс)
40035	unsigned long	время работы, секунд (3 канал реверс)
40037	unsigned long	накопленный объём, м3 (4 канал прямо)
40039	unsigned long	накопленный объём, см3 (4 канал прямо)
40041	unsigned long	время работы, секунд (4 канал прямо)
40043	unsigned long	накопленный объём, м3 (4 канал реверс)
40045	unsigned long	накопленный объём, см3 (4 канал реверс)
40047	unsigned long	время работы, секунд (4 канал реверс)
40049	float[4]	давление, паскаль (4 канала)
40057	unsigned char[4]	<div> <div>события каналов (4 канала)</div> <div>00111111</div> <div> <div>└─ отказ.</div> <div>└─ реверс.</div> <div>└─ отсечка.</div> <div>└─ превышение максимального порога.</div> <div>└─ переполнение импульсного выхода.</div> <div>└─ очистка наработки.</div> </div> </div>
40059	unsigned short	<div>младший байт - события прибора:</div> <div>00001111</div>

		 включение прибора в сеть 220В. подключение кабеля USB. использование RS232 или RS485. изменение параметров. старший байт – схема включения: 0 – 1 однолучевой канал 1 – 2 однолучевых канала 2 – 1 двухлучевой канал 3 – 4 однолучевых канала 4 – 1 двухлучевой канал и 2 однолучевых канала 5 – 2 двухлучевых канала 6 – 1 четырёхлучевой канал
40060-40064		резерв

Поддерживается команда установки даты (времени) архива для последующего чтения архивной записи – **0x43**.

Формат команды (8 байт):

сетевой номер	0x43	номер ячейки (старший байт)	номер ячейки (младший байт)	0x00	0x01	CRC16	CRC16
---------------	------	-----------------------------	-----------------------------	------	------	-------	-------

В ответ на эту команду прибор должен отправить следующее:

сетевой номер	0x43	0 – запись загружена и может быть прочитана другое – такой записи нет или испорчена	служебный байт	служебный байт	CRC16	CRC16
---------------	------	--	----------------	----------------	-------	-------

Порядок чтения архива:

1. Задать номер ячейки архивной записи, которую хотим прочитать, с помощью команды **0x43**. Если такая запись существует и не повреждена, прибор загрузит запись в память, начиная с адреса 40001
2. Проверить, что архивная запись загружена с помощью ответа на команду **0x43**
3. Прочитать с помощью команды **0x03** содержимое всех 64 регистров, начиная с адреса 40001 или прочитать только нужные участки данных.
4. Повторить с шага 1 для следующей записи

Формула для определения номера ячейки архивной записи

для суточного архива: (порядковый номер суток, начиная от 01.01.2000 г) & 0x01FF

для часового архива: ((порядковый номер суток, начиная от 01.01.2000 г) & 0x003F) * 24 + (час от 0 до 23) + 0x0200