**Реализация поддержки MODBUS RTU**

**Для Z-5R Net**

**Подготовка к работе.**

1. параметры связи – 38400,8,N,1 (контроллер переключается на этот режим автоматически после нескольких запросов) есть версия на 115200
2. Сетевой адрес при обновлении прошивки устанавливается 0 (после прошивки его можно изменить той же программой, Z5RUpdate). Но удобнее это сделать в процессе работы соответствующей командой.
3. После перехода в режим MODBUS встроенные функции управления доступом блокируются.

**Команда чтения 4**

[адрес][команда][регистр][данные][CRC]

Адрес: размер 1 байт, значение 0-255, пример 0х02

Команда: размер 1 байт, значение 4

Регистр: размер 2 байта, пример 0х00 0х04 (старшим байтом вперед)

Данные: размер 2 байта, пример 0х00 0х05 (старшим байтом вперед)

CRC: размер 2 байта, пример 0x30, 0x3A (старшим байтом вперед)

После получения ответа, перед отправкой нового запроса должна быть пауза 3-5 мсек. Отправка + получение пакета занимает около 35 мсек.

Если основное время, это передача данных, то на 38400 может работать до 40 контроллеров, с опросом 4 раза в сек.

Пример пакета команды запрос общей информации

0x02, 0x04, 0x00, 0x00, 0x00, 0x05, 0x30, 0x3A

**Расчет CRC**

Пример функции на Java Script

Buffer – пакет данных для расчета (из примера 0x02, 0x04, 0x00, 0x00, 0x00, 0x05)

Возвращает CRC (из примера 0x30, 0x3A)

function getCRC(buffer){

let crc = new Uint16Array([0xffff]);

let n = buffer.byteLength;

let c\_summ=0;

for(j=0;j<n;j++){

crc=crc^=Number(buffer[j]);

for(let i=0;i<8;i++){

if(crc&1){

crc >>= 1;

crc ^= 0xA001;

} else {

crc >>= 1;

}

}

}

return new Uint8Array(new Uint16Array([crc]).buffer);

}

**Структура ответного пакета данных на запрос общей информации 4.**

[адрес][команда][длина][выходы][входы][номер][door][led][zp][12v][CRC]

Адрес: размер 1 байт, значение 0-255, пример 0х02

Команда: размер 1 байт, повтор отправленной команды

Длина: размер 1 байт, Длина пакета данных. 0х12

Ответ на запрос информации 17 байт из них данные 12 байт

Выходы: размер 1 байт, пример 0х03, состояние входов

Установленный бит, означает активное состояние выхода (подтянут к 0)

0 – Green, 1 – Red, 2 – Sound, 3 – Lock. 0х03 - Green и Red подтянуты к 0.

Входы: размер 1 байт, пример 0х05 , состояние входов

(0&1 – TM, 2&3- Button, 5 – Door)

( Значения для TM и Button 0 – исходное состояние, 1 – закорочен (кнопка),   
2 – обнаружена карта, 3 – выдается активный 0)

Пример: [11][22][3]4

11 – 2 бита, соответствуют состоянию контакта ТМ

22 – 2 бита, соответствуют состоянию контакта Button

3 – 1 бит, соответствуют состоянию контакта Door

4 – не используется

00 – исходное состояние (0)

01 – закорочен внешним замыканием на минус питания (1)

10 – обнаружена карта (2)

11 – замыкается самим контроллером (3)

0 – дверь закрыта

1 – дверь открыта

Номер: размер 6 байт. Номер последней прочитанной карты (ключа),

актуально когда на контакте TM или Button имеет значение 2.

Door: размер 1 байт. Напряжение в условных единицах на контакте DOOR.

Led: размер 1 байт. Напряжение в условных единицах на контакте LED.

Zp: размер 1 байт. Напряжение в условных единицах на контакте ZUMM.

12v: размер 1 байт. Напряжение в условных единицах на контакте +12V.

CRC: размер 2 байта..

**Запрос информации о контроллере 1**

Адрес: размер 1 байт, значение 0-255, пример 0х02

Команда: размер 1 байт, значение 1

Регистр: размер 2 байта, пример 0х00 0х04 (старшим байтом вперед)

Данные: размер 2 байта, пример 0х00 0х05 (старшим байтом вперед)

CRC: размер 2 байта, пример 0x30, 0x3A (старшим байтом вперед)

**Структура ответного пакета данных на запрос информации о контроллере 1.**

[адрес][команда][длина][тип][версия][описание][адрес][коеффициет][номер][CRC]

Важно! Длина пакета ответа 13 байт из них данные 8 байт

Адрес: размер 1 байт, значение 0-255, пример 0х02

Команда: размер 1 байт, повтор отправленной команды

Длина: размер 1 байт, Длина пакета данных. 0х8

Ответ на запрос информации 13 байт из них данные 8 байт

Тип: размер 1 байт, тип устройства, 37 – Z-5R Net

Версия: 2 байта, версия прошивки, 4 15

Описание: 1 байт, служебная информация

Адрес: 1 байт, повтор информации

Коэффициент: 1 байт, служебная информация

Номер: 2 байта, серийный (заводской) номер контроллера

CRC: 2 байта.

**Команды управления внешними выходами 6 регистр 1**

Адрес: размер 1 байт, значение 0-255, пример 0х02

Команда: размер 1 байт, значение 6

Регистр: размер 2 байта, пример 0х00 0х01 (старшим байтом вперед)

Данные: размер 2 байта, пример 0х00 0х00 (старшим байтом вперед)

CRC: размер 2 байта, пример 0x30, 0x3A (старшим байтом вперед)

[адрес][команда][регистр][данные][CRC]

Регистр:

1 – Green LED

2 – Red LED

3 – Snd

4 – Lock (полярность зависит от установленной перемычки)

5 – выдача 0 на DATA0

6 – выдача 0 на DATA1

16 – смена адреса, адрес дважды в двух следующих байтах

Данные: 2 байта (знаковое целое)

Если D>0, то включение соответствующего элемента на время D/128 сек, для замка выдача импульса открывания в зависимости от установленной перемычки

Если D=0, для Lock отработка штатной команды открытия двери

Если D<0, то выключение соответствующего элемента на время D/128 сек  
для замка аналогично положительному значению

Максимальное время 32767/128=256 секунд=4 мин 16 сек

**Ответ повторяет команду запроса**

Длина пакета ответа 8 байт

**Команды смены адреса 6, регистр 16**

Адрес: размер 1 байт, значение 0-255, пример 0х02

Команда: размер 1 байт, значение 6

Регистр: размер 2 байта, пример 0х00 0х10 (старшим байтом вперед)

Данные: 2 байта, в обоих байтах одинаковое значение – новый адрес

Пример 0х04 0х04

CRC: размер 2 байта, пример 0x30, 0x3A (старшим байтом вперед)

[адрес][команда][регистр][данные][CRC]

**Ответ повторяет команду запроса**

Длина пакета ответа 8 байт