

Протокол связи кондиционера SNR серии ACC по Modbus RTU

1. Введение

Настоящий протокол описывает правила командного управления и обмена данными между кондиционером и контролирующим модулем.

Предусмотренные функции в основном включают:

1. Получение хост-компьютером (ведущим устройством) информации о состоянии кондиционера путем отправки команд чтения.
2. Установку параметров и управление действиями кондиционера путем отправки команд записи

2. Прикладной уровень

2.1 Режим передачи

Используется стандартный протокол связи MODBUS RTU.

2.2 Коды функций

Данный протокол поддерживает следующие коды функций Modbus:

Код команды	Описание
0x01	Чтение битов (Read Coils)
0x02	Чтение дискретных входов (Read Discrete Inputs)
0x03	Чтение регистров хранения (Read Holding Registers)
0x04	Чтение входных регистров (Read Input Registers)
0x06	Запись одного регистра (Write Single Register)
0x10	Запись нескольких регистров (Write Multiple Registers)

2.3 Коды ошибок

Код ошибки	Наименование	Описание
0x01	Недопустимая функция	Полученный код функции не поддерживается ведомым устройством
0x02	Недопустимый адрес данных	Указанный адрес регистра не поддерживается устройством
0x03	Недопустимое значение данных	Переданное значение данных выходит за допустимые пределы
0x04	Ошибка ведомого устройства	Невосстановимая ошибка при выполнении команды
0x06	Ведомое устройство занято	Устройство занято выполнением длительной операции
0x0C	Ошибка CRC	Ошибка контрольной суммы CRC

Формат ответа ведомого устройства при ошибке выглядит следующим образом:

0	1	2	3	4
ADDR	CMD +128	ErrCode	LSB	MSB
Адрес	Команда +128	Код ошибки	Проверка CRC	

3. Регистр битов (Coil Register)

3.1 Формат обмена

Формат запроса, отправляемого ведущим устройством:

0	1	2	3	4	5	6	7
ADDR	0x01	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Начальный адрес регистра			Номер регистра: n		Проверка CRC

Формат нормального ответа ведомого устройства:

0	1	2	3	4	...	L+2	L+3	L+4
ADDR	0x01	Length	Data1	Data2	...	DataL	LSB	MSB
Адрес	Команда	Количество отправленных байтов: L	Значение регистра: каждый байт содержит 8 состояний, младший бит – это состояние младшего адреса, а старший бит – состояние старшего адреса					Проверка CRC

Примечание: L = n / 8, если n кратно 8; иначе L = n / 8 + 1.

3.2 Таблица регистров

№	Параметр	Адрес	Тип данных	Примечание
1	Состояние машины	0x0000	Bit	1 – Работа; 0 – Стоп
2	Состояние самопроверки	0x0001	Bit	1 – Работа; 0 – Стоп
3	Состояние охлаждения	0x0002	Bit	1 – Работа; 0 – Стоп
4	Состояние нагрева	0x0003	Bit	1 – Работа; 0 – Стоп
5	Состояние внутреннего вентилятора	0x0004	Bit	1 – Работа; 0 – Стоп
6	Состояние внешнего вентилятора	0x0005	Bit	1 – Работа; 0 – Стоп
7	Состояние осушения	0x0006	Bit	1 – Работа; 0 – Стоп
8	Состояние разрядки водорода	0x0007	Bit	1 – Работа; 0 – Стоп
9	Авария сухого контакта	0x0009	Bit	1 – Авария; 0 – Норма

4. Регистры дискретных входов (Discrete Input Register)

4.1 Формат обмена

Формат запроса, отправляемого ведущим устройством:

0	1	2	3	4	5	6	7
ADDR	0x02	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Начальный адрес регистра		Номер регистра		Проверка CRC	

Формат нормального ответа ведомого устройства:

0	1	2	3	4	...	L+2	L+3	L+4
ADDR	0x02	Length	Data1	Data2	...	DataL	LSB	MSB
Адрес	Команда	Количество отправленных байтов: L	Значение регистра: каждый байт содержит 8 состояний, младший бит – это состояние младшего адреса,				Проверка CRC	

Примечание: L = n / 8, если n кратно 8; иначе L = n / 8 + 1.

4.2 Таблица регистров

№	Параметр	Адрес	Тип данных	Примечание
1	Неисправность датчика температуры обратного воздуха	0x0000	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
2	Неисправность датчика температуры конденсатора	0x0001	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
3	Неисправность наружного датчика температуры	0x0002	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
4	Неисправность датчика влажности внутри	0x0003	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
5	Недогрузка компрессора	0x0004	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
6	Перегрузка компрессора	0x0005	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
7	Недогрузка нагревателя	0x0006	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
8	Перегрузка нагревателя	0x0007	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
9	Авария внутреннего вентилятора	0x0008	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
10	Авария внешнего вентилятора	0x0009	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
11	Авария высокого давления	0x000A	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
12	Авария низкого давления	0x000B	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
13	Высокая температура внутри	0x000C	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
14	Низкая температура внутри	0x000D	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
15	Высокая температура снаружи	0x000E	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
16	Низкая температура снаружи	0x000F	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
17	Авария внешнего входа	0x0011	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
18	Неисправность датчика температуры испарителя	0x0014	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
19	Авария высокой влажности	0x0015	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
20	Авария низкого напряжения	0x0016	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
21	Авария высокого напряжения	0x0017	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
22	Неисправность инверторного компрессора	0x0018	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
23	Обмерзание испарителя	0x001B	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
24	Частая авария высокого давления	0x001C	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
25	Частая авария низкого давления	0x001D	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
26	Высокая температура конденсатора	0x001E	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
27	Утечка хладагента	0x001F	Bit	1 – Авария; 0 – Норма

28	Ошибка связи инверторного компрессора	0x0020	Bit	1 – Авария; 0 – Норма
----	---------------------------------------	--------	-----	-----------------------

5. Входные регистры (Input Register)

5.1 Формат обмена

Формат запроса, отправляемого ведущим устройством:

0	1	2	3	4	5	6	7
ADDR	0x04	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Начальный адрес регистра			Номер регистра		Проверка CRC

Формат нормального ответа ведомого устройства:

0	1	2	3	4	5	6	...	L+1	L+2	L+3	L+4
ADDR	0x04	Length	MSB	LSB	MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Количество отправленных байтов: L: n*2	Регистр 1		Регистр 2		...	Register n		Проверка CRC	

5.2 Таблица регистров

№	Параметр	Ед.	Адрес	Тип данных	Примечание
1	Температура обратного воздуха	°C	0x0000	int16	Значение ×10
2	Температура конденсатора	°C	0x0001	int16	Значение ×10
3	Ток компрессора/нагревателя	A	0x0002	uint16	Значение ×100
4	Ток внутреннего вентилятора	A	0x0003	uint16	Значение ×100
5	Ток наружного вентилятора	A	0x0004	uint16	Значение ×100
6	Напряжение питания АС	V	0x0005	uint16	Значение ×10
7	Наружная температура	°C	0x0006	int16	Значение ×10
8	Влажность внутри	%	0x0007	uint16	Значение ×10
9	Температура испарителя	°C	0x0008	int16	Значение ×10
10	Скорость внутреннего вентилятора	Об/мин	0x0009	uint16	Фактическое значение
11	Скорость внешнего вентилятора	Об/мин	0x000A	uint16	Фактическое значение
12	Скорость инверторного компрессора	Об/мин	0x000B	uint16	Фактическое значение

6. Регистры хранения (Holding Register)

6.1 Формат обмена

6.1.1 Чтение регистров

Формат запроса, отправляемого ведущим устройством:

0	1	2	3	4	5	6	7
ADDR	0x03	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Начальный адрес регистра			Номер регистра n		Проверка CRC

Формат нормального ответа ведомого устройства:

0	1	2	3	4	...	L+1	L+2	L+3	L+4
ADDR	0x03	Length	MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Количество отправленных байтов: L: n*2	Регистр 1		...	Регистр n		Проверка CRC	

6.1.2 Запись одного регистра

Формат запроса, отправляемого ведущим устройством:

0	1	2	3	4	5	6	7
ADDR	0x06	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Адрес регистра			Данные		Проверка CRC

Формат нормального ответа ведомого устройства:

0	1	2	3	4	5	6	7
ADDR	0x06	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Адрес регистра			Данные		Проверка CRC

6.1.3 Запись нескольких регистров

Формат запроса, отправляемого ведущим устройством:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	...	L+5	L+6	L+7	L+8
ADDR	0x10	MSB	LSB	MSB	LSB	Length	MSB	LSB	...	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Начальный адрес регистра	Номер: n			Количество отправленных байтов: L: n*2	Регистр 1		...	Регистр n		Проверка CRC	

Формат нормального ответа ведомого устройства:

0	1	2	3	4	5	6	7
ADDR	0x10	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Начальный адрес регистра			Номер регистра		Проверка CRC

6.2 Таблица регистров

№	Параметр	Ед.	Адрес	Тип данных	Примечание
1	Температура пуска компрессора	°C	0x0000	uint16	Значение ×10
2	Гистерезис остановки компрессора	°C	0x0001	uint16	Значение ×10
3	Температура пуска нагревателя	°C	0x0002	uint16	Значение ×10
4	Гистерезис остановки нагревателя	°C	0x0003	uint16	Значение ×10
5	Верхний предел температуры внутри шкафа	°C	0x0004	uint16	Значение ×10
6	Нижний предел температуры внутри шкафа	°C	0x0005	uint16	Значение ×10
7	Влажность включения осушения	%	0x0006	uint16	Значение ×10
8	Гистерезис выключения осушения	%	0x0007	uint16	Значение ×10
9	Порог аварии высокой влажности	%	0x0008	uint16	Значение ×10
10	Активация осушения	-	0x0009	uint16	Фактическое значение
11	Состояние внутреннего вентилятора в режиме ожидания	-	0x000D	uint16	0 – Стоп; 1 – Работа
12	Скорость передачи	bps	0x000E	uint16	0-4800; 1-9600; 2-19200; 3-38400
13	Параметр внешней аварии	-	0x000F	uint16	Фактическое значение
14	Время работы разрядки водорода	мин	0x0010	uint16	Фактическое значение
15	Интервал разрядки водорода	час	0x0011	uint16	Фактическое значение
16	Порог аварии высокого напряжения	V	0x0012	uint16	Значение ×10
17	Порог аварии низкого напряжения	V	0x0013	uint16	Значение ×10
18	Адрес устройства	/	0x0014	uint16	Фактическое значение

7. Запись одной катушки (Write Single Coil)

7.1 Формат обмена

Формат запроса, отправляемого ведущим устройством:

0	1	2	3	4	5	6	7
ADDR	0x05	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Адрес регистра		Данные		Проверка CRC	

Формат нормального ответа ведомого устройства:

0	1	2	3	4	5	6	7
ADDR	0x05	MSB	LSB	MSB	LSB	LSB	MSB
Адрес	Команда	Адрес регистра		Данные		Проверка CRC	

7.2 Таблица регистров

№	Параметр	Данные	Адрес	Тип данных
1	Удаленное включение/выключение кондиционера	0xFF00 ON; 0x0000 OFF	0x0000	uint16
2	Функция самопроверки	0xFF00 ON; 0x0000 OFF	0x0001	uint16
3	Принудительное охлаждение	0xFF00 ON; 0x0000 OFF	0x0004	uint16
4	Принудительный нагрев	0xFF00 ON; 0x0000 OFF	0x0005	uint16
5	Разрядка водорода	0xFF00 ON; 0x0000 OFF	0x0007	uint16
6	Восстановление заводских настроек	0xFF00	0x0008	uint16
7	Сброс аварий	0xFF00	0x000B	uint16