**Протокол обмена с esp**

Сразу после подачи питания esp инициализируется и выставляет готовность на READY низким уровнем.

Atmega отправляет команду и esp поднимает READY по окончании приема команды.

Esp выполняет команду и прижимает READY обратно как будет готов к приему следующей команды.

Формат команды:

1 байт - код команды. Обратно esp возвращает 0xAA.

2 байт длина данных. Обратно возвращает значение от 0 до 0xA9 если команда распознана. 0 – команда принята к исполнению. Остальные значения — это коды ответов зависят от команды.

От 3 и дальше это байты данных. Esp в может выставлять свои данные на MISO. Первым передается старший байт.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Байт | 1 | 2 | 3 | N |
| MOSI | Код команды | Длина данных от 0 до N | Данные если байт 2 был больше 0 | Данные от atmega |
| MISO | 0xAA | Ответ: от 0 до 0xA9 или 0xFF если команда не распознана | Данные если они предусмотрены командой или 0 если пусто | Данные если они предусмотрены командой или 0 если пусто |

**Включение:**

На pin выведенный на колодку программирования подключается подтяжка.

*Режим включения AP (первичная настройка устройства)*

1. Если на pin 0, то на esp отправляется команда включения режима AP, иначе выполняется пункт 7

2. Atmega ждет подтверждения от esp о выполнении команды и выводит на дисплей сообщение об инициализации AP. Если подтверждение в течение таймаут не получено, то производится еще три попытки включения AP. После трех попыток esp выключается, на дисплей выводится сообщение о таймауте esp.

3. После получения подтверждения о выполнении команды atmega читает из esp результат выполнения – включен или нет режим AP. Если ошибка, то выводится сообщения об ошибке на дисплей и esp выключается.

4 Если AP включился, то отправляем на esp команду ожидания подключения клиентов на 5 минут. Если в течении 5 минут esp не притянет READY к 0, то клиенты не появились. В этому случае выключаем esp и выводим сообщение на дисплей о выключении.

5 Если клиент подключен, то опять отправляем на esp команду ожидания действий клиента с web-сервером. Любое действие клиента (запрос страницы, сохранение параметров и т.п.) должно сопровождатся притягиваением READY к 0. Если в течении 5 минут действий не было, то esp выключаем и выводим на дисплей сообщение о выключении.

6 Если esp сообщает о действиях, то читаем какое действие было выполнено. Если было выполнено сохранение счетчика, то его значение применяем к своему счетчику.

*Режим включения ST (нормальная работа устройства)*

7 Если на pin 1, то на esp отправляется команда включения в режиме ST.

8 Atmega ждет подтверждения от esp о выполнении команды. Если подтверждение в течение таймаут не получено, то производится еще три попытки включения ST. После трех попыток esp выключается, на дисплей выводится сообщение о timeout.

9 Если esp подтвердило команду, то читается результат выполнения – удалось подключится к сети wifi и передать значения. Если подключение не удалось, то производится еще три попытки подключения – отдается команда 0x8A. После трех попыток esp выключается и на дисплей выводится сообщение о невозможности передачи данных.

**Команды.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код | Длина данных | Ответ | Описание |
| 0x8A | 4 – текущее значение счетчика воды из atmga в esp | ANSWER\_OK – есть параметры подключения к wifi и к брокеру, начинаем подключение  ANSWER\_NO\_WIFI\_PARAM – нет параметров wifi сети  ANSWER\_NO\_CAYENN\_PARAM - нет параметров подключения к брокеру mqtt | Запуск ST и если удается подключится к роутеру, то соединение с mqtt брокером и передача счетчика в облако. Если был режим AP или APST, то esp переключается в режим ST |
| 0x8B | 0 | ANSWER\_OK – начинаем запуск AP с параметрами по умолчанию | Запуск AP, если был режим ST, то переключается в режим AP, если был режим APST то ничего не происходит |
| 0x8C | 4 байта счетчика, дейстивтельно только если код AAAA = 1 | AAAAKKKS  S – статус, 1 AP включен 0 выключен  KKK - количетво клиентов подключенных к AP  AAAA – последние дейстивие  0 – все события прочитаны.  1 – сохранен счетчик, сбрасывается после окончания этой команды. | Ожидание подключения клиентов, чтение количества уже подключенных, чтение событий. |
| 0x8D | 0 | ANSWER\_OK – подключение удалось  ANSWER\_ERR\_ACS\_D - сеть есть, но нет доступа к брокеру  ANSWER\_FAIL - не удалось подключится к wifi | Чтение результата подключения к wifi и передачи данных |

Коды ответов:

ANSWER\_OK = 0

ANSWER\_NO\_WIFI\_PARAM = 1

ANSWER\_NO\_CAYENN\_PARAM = 2

ANSWER\_ERR\_ACS\_D = 3

ANSWER\_FAIL = 0xFF – общая ошибка: неизвестная команда, превышена длина данных и т.п.

**Attiny13:**

Считает импльсы от водосчетчика

Контролирует КЗ и обрыв по протоколу Namur

Контролирует заряд аккумулятора

Управляет esp8266:

1 Передача подсчитанного количества воды

2 Установка подсчитанного количества воды

3 Сообщение об аварии на счетчике

4 Сообщение об аварии на аккумуляторе

**Esp8266:**

1 Принимает количество воды

2 Устанавливает количество воды

3 Принимает сообщение об аварии на счетчике

4 Сообщение об аварии на аккумуляторе

**Протокол обмена на шине I2C:**

Esp8266 содержит регистры на шине I2C:

0X – счетчик воды X, можно как писать так и читать из него. При аварии на датчике воды выдается последнее подсчитанное значение. Счетчик содержит 4 байта. При записи в esp значение счетчика передается на сервер mqtt При чтении из esp значение принимается как начальное значение и отсчет ведется уже от этого значения.

10 – Только запись в esp. Состояние датчика воды, 0 – все нормально, 1 – обрыв, 2 – короткое замыкание

20 – Только запись в esp. состояние аккумулятора. 0 – все нормально, 1 – разраяжен (тут пока не понятно, чего там еще можно контролировать)

30 – состяние Wifi, 0 – обмен с хостом завершен, можно усыплять esp, 1 – сеть WiFi найдена, идет обмен, 2 – нет сети Wifi, идет поиск и подключение, 3 – не удалось подключится к сети.

При просыпании посылаем в esp8266 команду 00 c флагом записи и содержимое счетчика(ов) Если esp не отвечает, то делаем N попыток через N миллисекунд.

Простая запись и простое чтение без повторного старта.

Формат команды передачи значения счетчика в esp:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Адрес esp на шине+W | Команда 0X | 4 байта счетчика |

Запрос значения счетчика из esp для установки

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Адрес esp на шине+R | Команда 0X | Ответ esp – 0 – нет данных, ff – есть данные | 4 байта счетчика |