* 1. \ Разрабатываемая программа (далее прошивка)

предназначена для использования в бесконтактном считывателе карт Mifare, состоящем из 2 плат плата управления и плата индикации. Электрическая схема считывателя – в приложении.

* 1. Прошивка должна исполняться на микроконтроллере

STM32F103TBU6 (далее МК).

1.3. После запуска (высокий уровень на выводе «RST» мк) прошивка должна:

- выполнить инициализацию портов ввода-вывода мк в соответствии с табл.1;

- отключить неиспользуемые периферийные блоки мк;

- инициализировать периферийные блоки мк, необходимые для дальнейшей работы;

- инициализировать DD2 (MEMS акселерометр) и D3 (NFC трансивер);

- выполнить тест внешней памяти (п.2.1);

- перейти в бесконечный рабочий цикл с периодом 50..70мс;

1.4. Во время рабочего цикла прошивка должна:

- измерять напряжение питания (п.2.2.);

- измерять ускорения по осям X, Y, Z и температуру (п.2.3);

- отображать состояния линий «SND», «LR» и «LG» (п.2.4);

- при обнаружении трансивером карты Mifare считывать ее идентификатор и формировать на линиях «D0», «D1» посылку в формате WG26 (п. 2.5.);

- принимать и выполнять AT команды, используя линии «D0» и «D1» как линии интерфейса RS485 (п. 2.6.)

1.5. В части времени цикла, свободной от вычислений, прошивка должна переводить контроллер в режим энергосбережения для минимизации потребляемого тока.

1.6. Этапы выполнения работ:

- реализуется п.1.3., исполнителю выплачивается аванс в размере 50%;

- реализуются пп. 1.4, 1.5 , работа оплачивается полностью.

1.7. Прошивка должна предоставляться заказчику в виде

файла в формате «INTEL HEX». По завершении работы заказчику должен быть передан проект («исходник») на С, кодировка UTF-8.

2.1. Тест внешней памяти.

2.1.1. Через SPI считать байт из DD1 (адрес – на усмотрение исполнителя).

2.1.2. Инкрементировать считанный байт и записать по тому же адресу.

2.1.3. Повторно считать байт. Если он совпадает с записанным – тест прошел успешно, выдать на звукоизлучатель меандр частотой 2000+-200Гц длительностью 500+-50мсек. Иначе – длительностью 5000+-100мсек.

Сигналы на звукоизлучатель выдаются в противофазе на выводы РА7/РА8.

2.2. Измерение напряжения питания.

2.2.1. Измерить напряжение на выводе РА0.

2.2.2. Записать 12-битное значение в буфер измерений (на место записанного в предыдущем цикле).

2.3. Измерение ускорения по осям X, Y, Z и температуры

2.3.1. Через I2C считать измеренные DD2 ускорения по осям X, Y, Z и температуру.

2.3.2. Записать 16-битные значения в буфер измерений (на место записанных в предыдущем цикле).

2.4. Отображение состояния линий «SND», «LR» и «LG»

2.4.1. Если на линии «LR» низкий уровень и на линии «LG» высокий уровень – вывести на индикаторы VH1…VH4 красный цвет, яркость 50%.

2.4.2. Если на линии «LG» низкий уровень и на линии «LR» высокий уровень – вывести на индикаторы VH1…VH4 зеленый цвет, яркость 50%.

2.4.3. Если на линии «LG» низкий уровень и на линии «LR» низкий уровень – вывести на индикаторы VH1…VH4 синий цвет, яркость 50%.

2.4.4. Если на линии «LG» высокий уровень и на линии «LR» высокий уровень – погасить индикаторы VH1…VH4 .

2.4.5. Если на линии «SND» низкий уровень - выдать на звукоизлучатель меандр частотой 2000+-200Гц, иначе – снять меандр.

2.5. Чтение карты Mifare.

2.5.1. Включить передатчик D3 на время, достаточное для обнаружения карты Mifare в соответствии с ISO/IEC 14443 Type A.

2.5.2. Если обнаружена карта и нет коллизии – считать 4 младших байта GUID и выключить передатчик. Иначе - выключить передатчик.

2.5.3. Выдать 3 младших байта GUID в формате WG26 по линиям D0/D1. Старшие байты выдаются первыми, все байты передаются старшими битами вперед. Битовый импульс 100+-10мксек, битовый интервал 1+-0,1мсек. Интервал между посылками – 8 циклов.

2.6. AT команды.

2.6.1. Прошивка должна непрерывно находиться в режиме приема стартстопных байт с выхода DD3. Формат посылки:

- скорость 115200 бод;

- 8 бит данных;

- контрольный бит отсутствует

-1 стоп бит;

2.6.2. Команда представляет собой строку ASCII символов в формате:

<#> <MSR > <CR> <LF>. Положение регистра и пробелы игнорируются. Интервал приема от 0 (байты приняты с минимальным интервалом), до 10сек.

2.6.3. После приема команды выдается последовательность ASCII символов в формате:

<O> <K> <-> «счетчик» <-> «напряжение питания» <-> «ускорение X» <-> «ускорение Y» <-> «ускорение Z» <-> <температура> <-> <CR> <LF>

Где:

-поле «счетчик» содержит значение записанного во внешнюю память байта в формате ХХh;

- поле «напряжение питания» содержит значение измеренного напряжения в формате XX.XV;

- поля «ускорение X/Y/Z» содержат значения измеренных ускорений в формате Х.ХХg;

- поле «температура» содержит значение измеренной температуры в формате XX.XC.

Табл. 1.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Порт | Цепь | Состояние | Функция | Примечание |
| PA0 | VIN | AIN | Выход делителя напряжения питания | Подключить ADC12\_IN0 |
| PA1 | n.c. | OUT=0 | Не используется |  |
| PA2 | TXD2 | OUT=1 | Данные для передатчика WG/RS485 |  |
| PA3 | RXD2 | IN | От приемника RS485 | Подключить USART2\_RX |
| PA4 | IRQ\_TRX | IN | Прерывание от трансивера |  |
| PA5 | n.c. | OUT=0 | Не используется |  |
| PA6 | ENN | OUT=1 | Режим сна трансивера |  |
| PA7 | BEEP | OUT=0 | + звукоизлучателя | Подключить  TIM1\_CH1N/TIM1\_CH1N |
| PA8 | BEEN | OUT=0 | - звукоизлучателя |
| PA9 | TXD1 | OUT=1 | Управление передачей WG/RS485 |  |
| PA10 | LR | IN | Управление WG |  |
| PA11 | SND | IN | Управление WG |  |
| PA12 | NSRAM | OUT=1 | Выбор SPI памяти |  |
| PA13 | n.c. | OUT=0 | Не используется |  |
| PA14 | n.c. | OUT=0 | Не используется |  |
| PA15 | NSTRX | OUT=1 | Выбор SPI трансивера |  |
| PB0 | LG | IN | Управление WG |  |
| PB1 | DLED | OUT=0 | Управление индикаторами |  |
| PB2 | GND | IN | Не используется |  |
| PB3 | SCK | OUT=1 | Обмен с трансивером и внешней памятью | Подключить контроллер SPI |
| PB4 | MISO | IN |
| PB5 | MOSI | OUT=1 |
| PB6 | SCL | OUT=1 | Обмен с акселерометром | Подключить контроллер I2C |
| PB7 | SDA | OUT=1 |
| PD0 | IRQ\_SNS | IN | Прерывание от акселерометра |  |