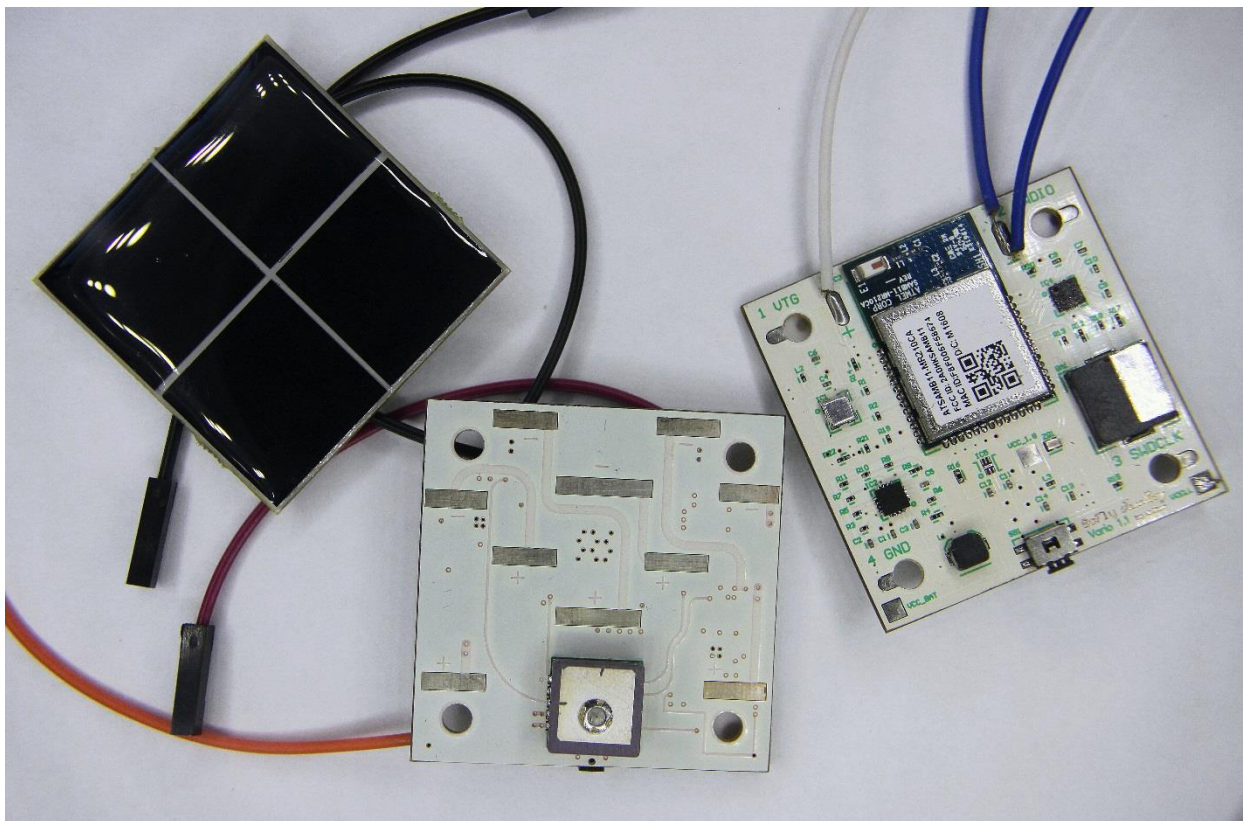


**Данная спецификация описывает задачу программирования
вариометра на основе макетной платы GoFly r1.1
и программатора/дебаггера Atmel ICE**



Atmel SAMB11 содержит микроконтроллер Cortex M0 с архитектурой ARM. Имеется прошивка, реализующая основные функции для микроконтроллера ATmega 328 (Arduino) с архитектурой AVR и иными моделями периферийных устройств (GPS, BT, цифровой барометр). Требуется адаптировать существующую прошивку для SAMB11.

Компоненты макетной платы:

- Модуль BLE Atmel ATSAMB11-MR210CA, выполняющий также функцию микроконтроллера, RAM, ROM и Flash-памяти
- Модуль GPS с патч-антенной Origin GPS ORG1411-PM01
- Цифровой барометр MS5637
- Пьезодинамик PKMCS0909E4000-R1
- Харвестер энергии от солнечной батареи BQ25504
- Тактовая кнопка

- В двух из трех макетных плат имеется усилитель пьезодинамика NJU72501

Функции макетной платы:

- Засыпание и просыпание микроконтроллера по нажатию тактовой кнопки с временем нажатия 2 секунды, сопровождаемое звуковым сигналом
- Контроль случайных нажатий: при нажатии на кнопку продолжительностью 2 секунды подается звуковой сигнал; если в течении 1 секунды после подачи звукового сигнала нажатие не прекращается, то засыпание/просыпание не производится
- Включение LDO, питающего GPS модуль и его выключение при засыпании микроконтроллера
- Считывание показаний цифрового барометра и обработка показаний давления с применением фильтра Калмана
- Вывод звукового сигнала вариометра
- Переключение трех уровней громкости и беззвучного режима на усилителе пьезодинамика коротким нажатием на тактовую кнопку длиной до 2 секунд, сопровождаемое звуковым сигналом
- Установка на GPS модуле режима Push to Fix с заданным периодом определения 3D позиции
- Пайринг по Bluetooth с андроид-устройством
- Передача данных о барометрическом давлении и вертикальной скорости по протоколу LXWP0
- Передача данных о 3D GPS позиции по протоколу NMEA GGA
- Передача данных о качестве приема GPS сигнала по протоколу NMEA GSA
- Передача данных по перечисленным протоколам в мобильное приложение XC Soar с заданной частотой
- Засыпание микроконтроллера при отсутствии сигнала BAT_OK от харвестера солнечной энергии
- Засыпание микроконтроллера при отсутствии в течении 5 минут горизонтального перемещения со скоростью более 15 км/ч или вертикального перемещения со скоростью более 1 м/с на протяжении 5 секунд

Задачи программирования:

- Реализовать перечисленные функции макетной платы
- Обеспечить минимальное потребление энергии во всех режимах работы

- Обеспечить минимальное время отклика звукового вариометра на изменения высоты с порогом срабатывания 20 см/с
- Обеспечить надежное соединение по Bluetooth и функционирование приложения XC Soar

Контроль качества:

- Все функции макетной платы реализованы
- Потребление макетной платы во всех режимах не превышает:
11 мВт ORG1411 + 11,5 мВт ATSAMB11 + 22 мВт NJU72501 + 3,5 мВт MS5637 = 48 мВт
- Время задержки срабатывания звукового вариометра не превышает 20 мс при пороге срабатывания 20 см/с
- При тестировании в течении одного часа с перемещением макетной платы не наблюдается программных сбоев звукового вариометра или нестабильности работы приложения XC Soar

Приложения:

1. Папка Accelerometer (не используется)
 - 1.1 Даташит LSM9DS1.pdf
2. Папка Barometric module
 - 2.1 Даташит MS5637.pdf
 - 2.2 Документ MS56xx - C Code APPNote.pdf
3. Папка Code samples
 - 3.1 Папка Variometer_arduino
 - 3.2 Папка Variometer-accelerometer-BLE-GPS_arduino
 - 3.3 Документ Code_Kalman filter for vario.txt
4. Папка GPS module
 - 4.1 Документ ORG 1411 Hornet - Datasheet.pdf
 - 4.2 Документ ORG 1411 Hornet - Low Power Operating Mode Application Notes.pdf
 - 4.3 Документ Spider and Hornet - NMEA Protocol Reference Manual.pdf
 - 4.4 Spider and Hornet - OSP Reference Manual.pdf
5. Папка MCU, Bluetooth Low Energy

- 5.1 Папка BluSDK_SMART_v5.2_for_Keil
- 5.2 Документ ATBTLC1000 - Software Development USER GUIDE.pdf
(ATBTLC1000 – ATSAMB11 без встроенной флэш-памяти)
- 5.3 Документ SAMB11 - SW_Architecture_v4_1.pdf
- 5.4 Документ SAMB11-blusdk-smart-v5.2-for-keil-release-notes.pdf
- 5.5 Документ SAMB11-MR210CA - Datasheet.pdf
- 6. Папка Mobile app
 - 6.1 Архив программы XCSoar.apk для Android
 - 6.2 Программа XCSoar.exe для Windows x32
 - 6.3 Документ xcsoar.git.txt с ссылкой на репозиторий программы
 - 6.4 Документ XCSoar-in-a-flash.pdf
 - 6.5 Документ XCSoar-manual.pdf
- 7. Папка Programmer, debugger
 - 7.1 Документ Atmel ICE Datasheet.pdf
- 8. Папка Protocols
 - 8.1 Документ NMEA0183.pdf
 - 8.2 Документ Protocol_LXWP0.txt
 - 8.3 Документ Protocol_NMEA.txt
- 9. Папка Schematics
 - 9.1 Документ GoFly 1.1 r3 Schematics.pdf
- 10. Папка Vario sound
 - 10.1 Пример звукового вывода вариометра Flymaster sound.mp3