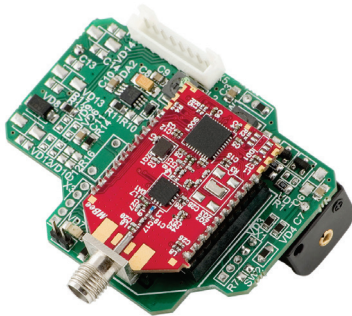




Адаптер MB-SensorBoard

Техническое описание



Board Revision	1.0
Product Name	MB-SensorBoard-1.0
Doc Name	hw_mbsensorboard
Revision Date	17.10.2017
Revision Number	3

1. ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Оглавление	1
2. Назначение и варианты использования	2
3. Технические данные MB-SensorBoard	3
3.1. Электрические характеристики	3
3.2. Принципиальная схема	3
3.2.1. Источники питания	3
3.2.2. Встроенная периферия	5
3.2.3. Разъемы для подключения внешних устройств	5
3.2.4. Переключатели	6
3.2.5. Коммутационные перемычки	6
3.2.6. Вспомогательные устройства	6
4. Модификации MB-SensorBoard	7
5. История документа	8
6. Техническая поддержка	9

2. НАЗНАЧЕНИЕ И ВАРИАНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Устройство MB-SensorBoard предназначено для использования в качестве автономного узла сбора данных, работающего в беспроводных сетях, построенных на радиомодулях производства компании "Системы, модули и компоненты". Допускается также применение совместимых по выводам модулей сторонних производителей. Плата содержит все необходимые цепи для подключения цифровых и аналоговых датчиков, а также исполнительных устройств. Дополнительно предусмотрен UART-интерфейс. В зависимости от модификации платы к ней могут подключаться:

- Аналоговые датчики
- Цифровые датчики
- Исполнительные устройства с цифровым управлением (реле или силовые ключи)
- Устройства с аналоговыми входами
- Датчики/исполнительные устройства, работающие по интерфейсу UART

Питание платы осуществляется от батарей. Преимуществом платы MB-SensorBoard является широкий диапазон допустимых напряжений источника питания. Могут применяться как батареи с номинальным напряжением 1,5В, так и литиевые источники 3,6В. Для работы требуется всего один элемент типоразмера АА. Наличие на плате повышающего преобразователя делает возможным подключение внешних датчиков с напряжением питания 3,3В или 5В. С целью снижения потребляемой мощности, на плате предусмотрена возможность динамического управления источниками питания. Например, включение источника питания внешних устройств может осуществляться только на время измерения.

Все линии ввода/вывода платы MB-SensorBoard снабжены защитными элементами, что повышает отказоустойчивость узла и делает его менее чувствительным к внешним воздействиям.

Плата MB-SensorBoard может быть установлена в пластиковый герметичный корпус типа G201, производства фирмы GAINTA (Рисунок 1).

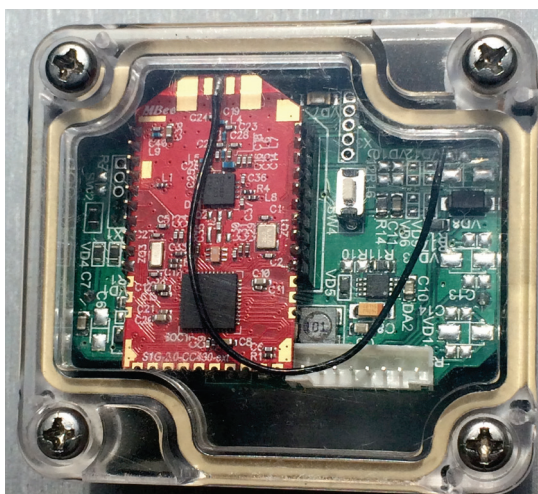


Рисунок 1

MB-SensorBoard - оптимальное устройство для создания узлов с батарейным питанием, критичных к цене и распространенности элемента питания при средних требованиях ко времени автономной работы. Типовым применением использования платы MB-SensorBoard является автономный датчик температуры/влажности с периодом снятия показаний 1 раз в минуту. Время работы от одной алкалиновой батареи АА будет составлять приблизительно 2 года.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ MB-SENSORBOARD

3.1. Электрические характеристики

Электрические характеристики устройств приведены в Таблице 1.

№	Параметр	Значение
1	Напряжение источника питания, В.	1,1÷3,6
2	Общее число линий ввода/вывода.	4
3	Число линий, которые могут быть использованы в качестве цифровых входов/выходов.	4
4	Число линий, имеющих входной резистивный делитель и двуполярный ограничитель напряжения (аналоговые входы).	2
5	Максимальное напряжение на аналоговых входах, В.	10
6	Максимальное напряжение на входах, не имеющих двуполярных ограничителей, В.	3,6
7	Максимально допустимый ток цифрового выхода, мА.	2

Таблица 1

Интерфейс UART, имеет выходные/входные уровни, соответствующие уровням TTL/CMOS 3,3В.

3.2. Принципиальная схема

На Рисунке 2 приведена принципиальная схема MB-SensorBoard-1.0 в максимальной комплектации. В этом варианте задействуются все 4 внешние линии ввода/вывода, подключенные к контактам 2-5 разъема X5, а также вся встроенная периферия.

3.2.1. Источники питания

На плате установлены два источника питания, которые работают в повышающем режиме. Электрические характеристики обоих источников одинаковы:

- Минимальное напряжение батареи при котором гарантируется работа источников – 1,1 В
- Максимально допустимое входное напряжение – 3,6В.
- Максимальный постоянный ток, отдаваемый в нагрузку – 420÷285 мА при выходном напряжении 3,3÷5В, соответственно.
- Ток потребления в холостом режиме (радиомодуль не установлен) - 35÷70 мкА при напряжении батареи 3,6÷1,5В, соответственно.

Питание платы может осуществляться как батареей, установленной в имеющийся отсек, так и с помощью внешнего источника, подключаемого к контакту №4 разъема X1. При этом диоды VD3, VD4 развязывают источники питания, и автоматически их переключают.

Включением/выключением источника питания внешних датчиков DA1 управляет радиомодуль с помощью ключа, собранного на транзисторах VT1, VT2.

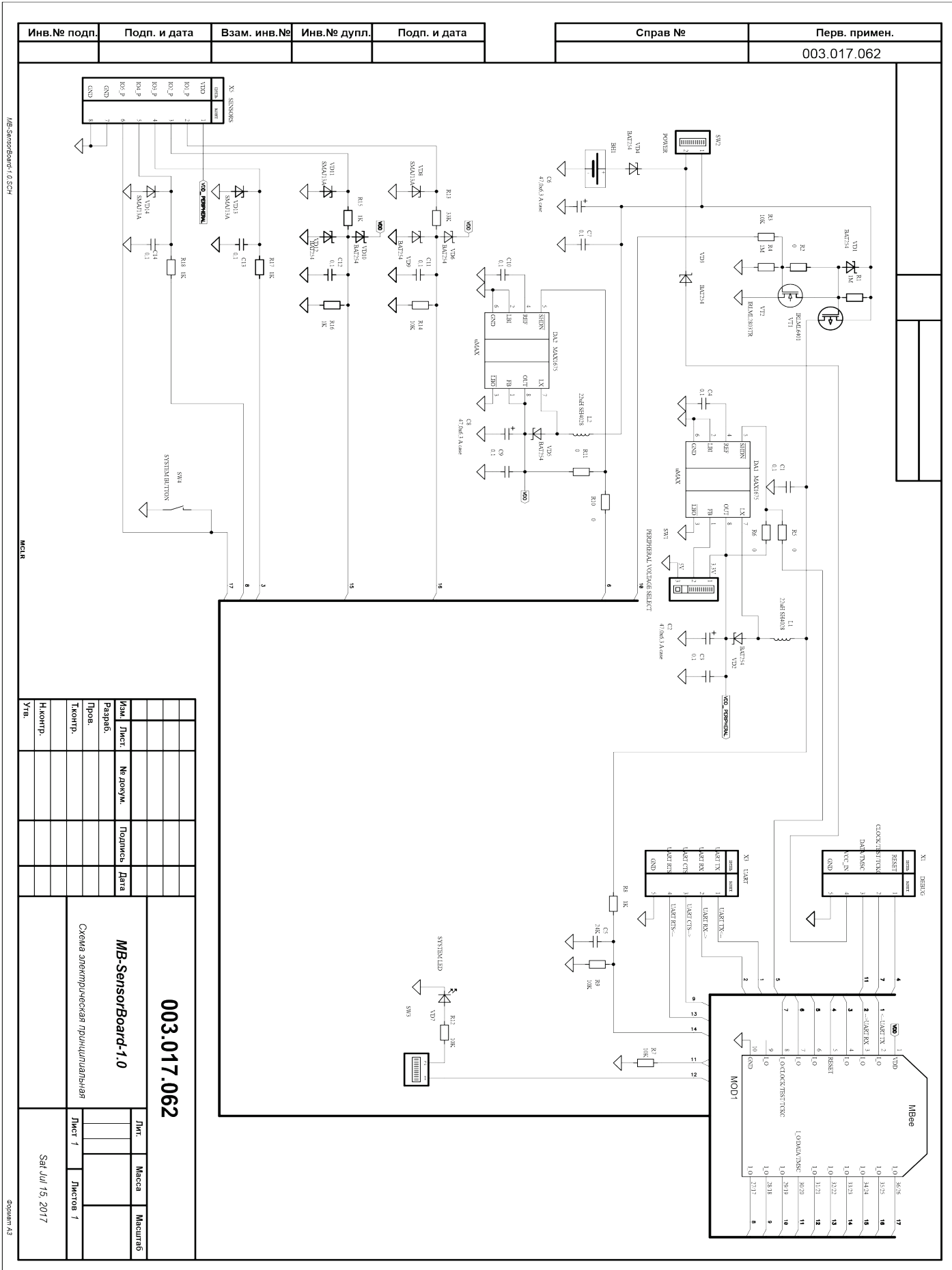


Рисунок 2

3.2.2. Встроенная периферия

На плате MB-SensorBoard-1.0 предусмотрена установка следующих периферийных устройств:

- Системная кнопка SW4 (SYSTEM BUTTON).
- Светодиод VD7 (SYSTEM LED) с возможностью аппаратного отключения (SW3).
- Датчик напряжения на элементе питания в виде резистивного делителя (R8, R9).

Все эти устройства подключены непосредственно к контактам разъема радиомодуля.

3.2.3. Разъемы для подключения внешних устройств

В Таблице 2 приведены назначения внешних разъемов.

№	Обозначение	Назначение	Описание
1	X1	DEBUG	Предназначен для подключения внутрисхемного программатора/отладчика.
2	X3	UART	Подключение внешних датчиков с UART-интерфейсом или хост-системы. Используется также для внутрисхемной настройки или обновления программного обеспечения модуля с помощью программы SysMCBootLoader.
3	X5	SENSORS	Подключение внешних датчиков или устройств управления.
4	MOD1		В этот разъем устанавливается радиомодуль MBee. Если модуль имеет более, чем 10 контактов с каждой стороны, то выравнивание должно осуществляться по стороне модуля, на которой расположен антенный разъем.

Таблица 2

Основным предназначением линий, соединенных с контактами 2 и 3, является подключение аналоговых датчиков. Входы содержат комплексную защиту от перенапряжений при помощи пары TVS-диод (VD8, VD11) и диода Шоттки (VD6, VD10). Защита от обратной полярности входного сигнала осуществляется диодами VD9, VD12. Входные резисторы образуют делитель напряжения, который позволяет нормировать входной сигнал под допустимый диапазон на аналоговых входах модуля.

ВНИМАНИЕ! Диапазон аналогового сигнала на входах модулей диапазона 2,4 ГГц (MBee-2.4-х.х) должен находиться в пределах 0÷1,15В. Для модулей 868 МГц (MBee-868-х.0) – 0÷2,5В.

К контактам 4,5 разъема X5 могут подключаться цифровые датчики, а также ШИМ-выходы модуля.

Возможности, заложенные в схему линий ввода/вывода, позволяют пользователю самостоятельно настраивать их в зависимости от типа подключаемых внешних устройств. Например, меняя емкости конденсаторов C13, C14, можно настроить полосу частот фильтра при

формировании аналогового выходного сигнала, формируемого с помощью ШИМ. Демонтаж R14 или R16 позволяет превратить аналоговые входы в цифровые входы/выводы.

3.2.4. Переключатели

Переключатель SW1 предназначен для выбора напряжения питания внешних датчиков. Возможна установка значений 3,3В или 5В. При выборе напряжения 5В следует учитывать то, что напряжение на входах модуля не должно превышать 3,6В. Поэтому, может потребоваться согласование выходного напряжения датчика с максимально допустимым напряжением для модуля. Согласование может быть осуществлено, например, с помощью подбора сопротивлений входных делителей R13/R14, R15/R16.

3.2.5. Коммутационные перемычки

Ряд функций платы MB-SensorBoard-1.0 может быть изменен с помощью впаиваемых перемычек. Их роль выполняют резисторы типоразмера 0805 или 0603 имеющих нулевое сопротивление. Ниже приводятся обозначения коммутирующих элементов и функции, которые могут быть настроены с их помощью:

- R2 – предназначен для выбора активного уровня управления ключом питания датчиков. Если для включения питания датчиков используется высокий уровень на выводе №29/19 модуля, то резистор R2 не устанавливается. При этом должны быть смонтированы VT2, R4, R1, VT1. Если требуется, чтобы питание включалось низким уровнем, тогда устанавливаются R2, VD1, R1 и VT1.
- R5, R6 – предназначены для дополнительного управления источником питания датчиков. Одновременно может быть установлен только один из этих резисторов. При установке R6, преобразователь DA1 работает всегда, пока на него подается питание. При монтаже R5, преобразователь включается только при низком уровне на контакте №6 модуля. Если на этом контакте присутствует высокий уровень, то на датчики подается напряжение равное напряжению на батарее. Эта функция позволяет снизить потребление энергии узлом и применяется для датчиков, напряжение питания которых лежит в диапазоне напряжения батареи. Кроме этого, преобразователь может включаться только на время проведения измерений, а не на все время активности сигнала, управляющего ключом питания VT1.
- R10, R11 – по назначению аналогичны резисторам R5, R6. Если напряжение на батарее находится в области допустимых значений для данной модели радиомодуля, то преобразователь DA2 можно отключить с помощью высокого уровня на выводе №7 модуля. При этом происходит снижение потребляемой мощности. Если же напряжение батареи, вследствие ее разряда, приближается к пороговому значению, то радиомодуль может, например, по команде с управляющего узла, включить преобразователь. Тем самым обеспечивается максимальная продолжительность работы узла без замены батареи.

3.2.6. Вспомогательные устройства

Для удобства измерения тока потребления автономного узла, на плате предусмотрена возможность установки перемычки SW2, разрывающей цепь питания узла.

4. МОДИФИКАЦИИ MB-SENSORBOARD

Устройство MB-SensorBoard может выпускаться в нескольких модификациях в зависимости от реализуемых функций. Модификации отличаются друг от друга составом установленных компонентов. В Таблице 3 приводятся данные на вариант MB-SensorBoard-1.0:

Цепи и компоненты	Отметка об установке	Примечание
DA1, DA2 с необходимыми для работы компонентами.	+	Доступны для использования оба источника напряжения.
VD3, VD4	Установлены нулевые резисторы.	Исключается падение напряжения на VD4 при питании от батареи. ВНИМАНИЕ! В случае питания модуля через контакт №4 разъема X1, необходимо предварительно извлечь батарею.
VT1, VT2, R1, R3, R4	+	Питание датчиков включается высоким уровнем на выводе №29/19 модуля.
R6, R11	+	Дополнительная возможность управления преобразователями со стороны модуля не предполагается.
SW1	Установлен нулевой резистор между контактами №№2 и 3.	Напряжение питания датчиков 5В.
SW2	Установлен нулевой резистор.	Для измерения тока потребления, необходимо подключаться непосредственно в батарейный отсек.
Датчик напряжения на элементе питания.	R8 = 1 КОм. C5, R9 не установлены.	Напряжение на батарее не должно превышать 1,15В для модулей MBee-2.4-х.х и 2,5В для MBee-868-х.0.
Входные цепи, подключенные к контакту №3, VD8, R13, VD6, VD9, C11, R14.	R13 = 33 КОм, R14 = 10 КОм, C11 = 0,1.	Предполагается задействование одного аналогового входа с защитой от перенапряжения обратной полярности.

Таблица 3

5. ИСТОРИЯ ДОКУМЕНТА

Редакция документа	Дата	Описание изменений
Первая версия	15.07.2017	-
	03.09.2017	Стилистические изменения
Текущая версия	17.10.2017	Исправлены некорректные данные о значении напряжения питания устройства.

Таблица 4 История документа.

6. ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОДДЕРЖКА

Разработка и техническая поддержка	
СИСТЕМЫ, МОДУЛИ И КОМПОНЕНТЫ	
Разработчик систем автоматизации и телеметрии	
Телефон	+7 (495) 784 5766
Электронная почта	mbee@sysmc.ru
Сайт	www.sysmc.ru
