



Олег Пушкарев (КОМПЭЛ)

РАДИОМОДУЛИ КОМПАНИИ PANASONIC

Радиомодули компании Panasonic Industrial GMBH, построенные на базе приемопередатчиков Texas Instruments из производственной линейки Chipcon и приемопередатчиков стандарта ZigBee компании Freescale Semiconductor представляют собой готовое качественное бюджетное решение для ZigBee-сетей и диапазона 433/868 МГц. В статье подробно рассмотрена линейка изделий компании для этих стандартов беспроводной связи.

Компания Panasonic Industrial GMBH является подразделением «большой» корпорации Matsushita и занимается разработкой и производством радиомодулей для работы в безлицензионных диапазонах 433, 868 и 2400 МГц. Компания расположена в Германии и имеет производственные мощности в Германии и Чехии. Panasonic Industrial GMBH выпускает радиомодули как для конкретных конечных устройств, например, для бытовой техники, так и универсальные изделия широкого применения. Линейка продукции Panasonic включает в себя модули для технологий ZigBee, Bluetooth, Konnex, Nanotron и ISM (рис. 1). В данной статье

мы рассмотрим наиболее востребованные на российском рынке радиомодули для работы в сетях 802.15.4/ZigBee и для передачи данных в безлицензионных диапазонах 433/868 МГц (табл. 1). Каждый радиомодуль может использоваться как законченный блок в составе конечного устройства либо как отладочная плата для отработки радиочастотной части на базе соответствующей радиочастотной микросхемы, на которой он построен. В последнем случае применение радиомодулей является бюджетной альтернативой дорогостоящим отладочным комплектам. При этом в большинстве случаев можно использовать примеры программ,

Panasonic

разработанные для оригинальных отладочных средств от производителей чипов.

Радиочастотный модуль Panasonic PAN2341 (рис. 2) выполнен на базе многоканального приемопередатчика (трансивера) CC1000 компании Texas Instruments (Chipcon). Радиочастотный модуль предназначен для применения в системах малого радиуса действия с двухсторонней передачей данных в безлицензионном диапазоне частот 868 МГц. Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI. Модуль PAN2341 специально спроектирован для использования в системах с батарейным питанием, отличается низким энергопотреблением и является идеальным выбором для недорогих приложений. Радиочастотный модуль Panasonic PAN2341 способен работать от напряжения питания в диапазоне от 2,1 до 3,6 В, благодаря чему он идеально подходит для тех систем, в которых используется одна литиевая батарейка напряжением 3 В. В режиме приема ток потребления составляет всего лишь 7,4 мА, в режиме передачи – от 5,3 мА (-20 дБм) до 26,7 мА (+10 дБм) в зависимости от мощности передатчика. В режиме пониженного потребления CC1000 потребляет всего 0,2 мкА, что очень важно для систем с батарейным питанием. Модуль работает в индустриальном диапазоне температур от -40 до 80°C.

Особенности PAN2341:

- Однокристалльный радиочастотный трансивер;
- Низкий ток потребления: в режиме приема 7,4 мА;
- Высокая чувствительность приемника: -110 дБм (2,4 Кбит/с);



Рис. 1. Радиомодули Panasonic



Рис. 2. Модуль PAN2341

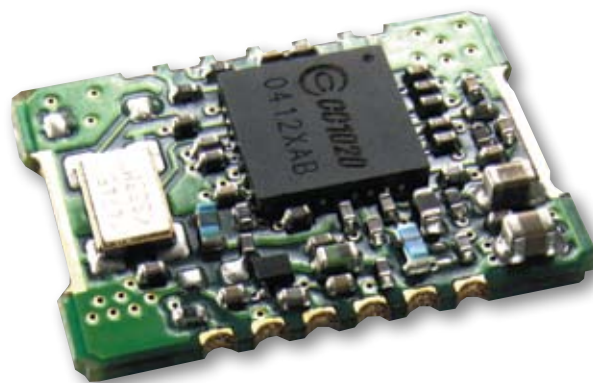


Рис. 3. Модуль PAN2350



Рис. 4. Модуль PAN2355

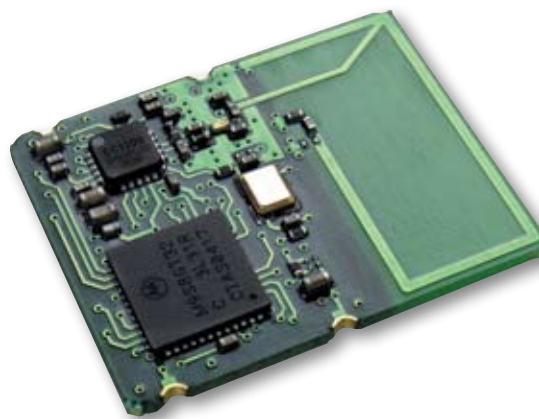


Рис. 5. Модуль PAN3550

- Выход RSSI (индикатор силы принимаемого сигнала);
- Программируемая выходная мощность передатчика: от -20 до 10 дБм;
- Малые габариты 10,4x20,0x2,8 мм.

Радиомодуль PANASONIC PAN2350

Радиочастотный модуль Panasonic PAN2350 (рис. 3) выполнен на базе многоканального приемопередатчика (трансивера) CC1020 компании Texas Instruments. Устройство предназначено для применения в системах малого радиуса действия с двусторонней передачей данных в безлицензионных диапазонах частот ISM (Industrial, Scientific and Medical). Используемый трансивер CC1020 позволяет построить очень узкополосную систему, тем самым обеспечив большую дальность связи и хорошую помехоустойчивость системы. В то же время, благодаря возможностям

быстрого переключения частотных каналов, данные модули могут работать и в FHSS-приложениях (передача данных со скачкообразным изменением частоты по псевдослучайному закону). Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI. Для работы модуля не требуется никаких внешних компонентов за исключением антенны. Высокая надежность модулей подтверждается выборочным тестированием, которое включает в себя температурный тест в виде 300-кратного термоудара (30-минутный нагрев до 85°C с последующим охлаждением до -40°C) и непрерывного 300-часового термопрогона на предельных рабочих температурах от -40 до 85°C.

Особенности PAN2350:

- Ширина канала от 12,5 кГц до 500 кГц;
- Программируемая выходная мощность (до +8 дБм);
- Режим Power Down – 0,2 мкА;

- Температурный диапазон: от -40 до 85°C;
- Динамический диапазон RSSI -65 дБм, точность 3 дБм.

PAN2355 – законченный радиомодуль размером с микросхему

Радиочастотный модуль Panasonic PAN2355 (рис. 4) выполнен на базе многоканального приемопередатчика (трансивера) CC1100 компании Texas Instruments (Chipcon). PAN2355 предназначен для работы в устройствах пожарно-охранной сигнализации в диапазоне 868 МГц. Отличительной особенностью модуля является его миниатюрный размер, всего 8x8 мм. Устройство может работать под управлением любого внешнего микроконтроллера с интерфейсом SPI. Управление радиомодулем заключается в программировании набора внутренних регистров, которые определяют тип модуляции, рабочую частоту, длину пакета и т.п [1].

Таблица 1. Радиомодули Panasonic

Краткое описание	Наименование	Диапазон, МГц	Скорость, кб/сек	Питание, В	Вых. мощность, дБм	Чувств., дБм	Размер, мм
Радиочастотный модуль на базе многоканального приемопередатчика CC1000 компании Texas Instruments (Chipcon). Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI.	PAN2341	868	76,8	2,1...3,6	+10	-110	10,4x20x2,8
Радиочастотный модуль на базе многоканального приемопередатчика CC1020 компании Texas Instruments (Chipcon). Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI.	PAN2350	433/868	156,8	2,7...3,3	+8	-98	14,9x21x3,9
Радиочастотный модуль на базе многоканального приемопередатчика CC1100 компании Texas Instruments (Chipcon). Для подключения внешнего микроконтроллера предусмотрен интерфейс SPI.	PAN2355	868	500	2,1...3,6	+10	-110	8x8,2x2
Радиочастотный модуль на базе многоканального приемопередатчика CC1100 компании Texas Instruments (Chipcon) и микроконтроллера MC9S08GT60 (Freescale). Встроенная антенна.	PAN3550	868	500	1,8...3,6	+10	-110	20,3x26x3
Радиочастотный модуль для сетей 802.15.4/ZigBee на базе микросхемы MC13213 от Freescale. Встроенная антенна.	PAN4555	2400	250	2,0...3,4	0	-92	12,2x16,4x2,2



Рис. 6. Модуль PAN4555

Модуль позволяет гибко выбирать длину пакета и самостоятельно осуществляет полную обработку данных: генерацию преамбулы, вставку и обнаружение синхрослова, проверку адреса, автоматическое вычисление контрольной суммы CRC. Благодаря высокой скорости передачи данных (до 500 кбит/сек) и быстрому переходу из режима «сна» в режимы приема/передачи, PAN2355 идеально подходит для датчиков с батарейным питанием, работающих с очень высокой скважностью. Для работы модуля необходимо использовать внешнюю антенну, при этом чувствительность прием-

ника достигает -110 дБ при скорости передачи данных 1,2 Кбит/с.

Особенности PAN2355:

- Однокристалльный радиочастотный трансивер;
- Интерфейс SPI для связи с микроконтроллером;
- Поддерживается метод кодирования «Манчестер»;
- Выход RSSI (индикатор силы принимаемого сигнала);
- Оценка занятости канала и качества соединения;
- Аппаратная подсчет CRC и коррекция ошибок.

PAN3550 – программируемый радиомодуль с интегрированной антенной

Радиочастотный модуль Panasonic **PAN3550** (рис. 5) выполнен на базе многоканального приемопередатчика **CC1100** компании Texas Instruments (Chipcon) и микроконтроллера MC9S08GT60 компании Freescale. Модуль предназначен для применения в системах малого радиуса действия с двухсторонней передачей данных в безлицензионном диапазоне час-

тот 868 МГц. Модуль PAN3550 идеально подходит для использования в качестве радиомодема промышленного стандарта RF Konnex™. Особенностью модуля является интегрированная антенна, выполненная в виде проводников печатной платы. В зависимости от требуемой производительности частоту тактирования микроконтроллера MC9S08GT60 можно гибко настраивать в диапазоне от 135 кГц до 26 МГц. Модуль может использоваться как автономный законченный узел благодаря возможности выполнения прикладной программы пользователя в микроконтроллере MC9S08GT60.

Особенности PAN3550:

- Законченный радиомодем;
- Встроенная антенна на печатной плате;
- Интерфейсы GPIO(14), UART (2), I²C, A/D (4);
- 32 Кб Flash-памяти программ, 2 Кб RAM-памяти;
- Оценка занятости канала и качества соединения;
- Аппаратная коррекция ошибок.

ZigBee-модуль PAN4555 со встроенным микроконтроллером

Радиочастотный модуль Panasonic **PAN4555** (рис. 6) выполнен на базе микросхемы **MC13213** от Freescale. Данный модуль представляет собой недорогое интегрированное решение для использования в беспроводных системах стандарта ZigBee/IEEE802.15.4. Блок-схема устройства представлена на рис. 7. Используемая в модуле микросхема MC1321x включает в себя радиотрансивер MC13202 и 8-разрядный микроконтроллер семейства MC9S08GTxx в одном корпусе. Модуль PAN4555 может использоваться как законченный блок в составе конечного устройства либо как отладочная плата для отработки радиочастотной части на базе микросхемы MC1321x. В радиомодуль можно загружать приложения пользователя, созданные на основе ПО от Freescale — ZigBee-стека «BeeKit» или библиотек MAC/SMAC [2]. Готовые примеры от Freescale, разработанные под отладочные платы 13213-NCB и 13213-SRB не будут запускаться на модуле PAN4555 без специальной адаптации, т.к. рассчитаны на использование двух независимых линий для приемной и передающей антенны. В модуле PAN4555 задействован антенный коммутатор, встроенный в микросхему MC13213, поэтому необходимо снять отметку «Use external Antenna Switch» в среде «BeeKit». При необходимости получения дополнительной информации по примененному способу подключения антенны можно ознакомиться с документом [3]. Для разработки собственного приложения используется среда разработки Metrowerks™ CodeWarrior IDE. Загружать откомпилированный файл можно с помощью USB-программатора HCS08/HCS12 Multilink через интерфейс «BDM port», который выведен на вывод 11 модуля. При разводке печатной платы и пайке модуля необходимо придерживаться рекомендаций производителя, изложенных в документе «Application for Production». Например, при интеграции модуля в законченное изделие следует

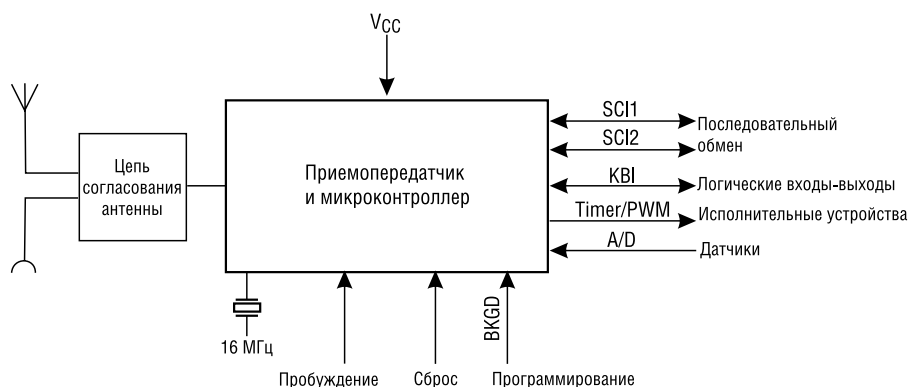


Рис. 7. Блок-схема модуля PAN4555

предусматривать пятимиллиметровое свободное пространство вокруг керамической антенны, чтобы не ухудшить радиочастотные параметры (дальность связи).

Особенности PAN4555:

- Встроенный микроконтроллер;
- 60 Кб Flash и 4 Кб RAM;
- 20 портов ввода-вывода, 4 АЦП 10 бит;
- 3 канала ШИМ 16 бит;
- 16 радиочастотных каналов, 250 кбит/сек;
- Встроенная керамическая или внешняя антенна 50 Ом;
- Малые размеры 12,2x16,4x2,2 мм.

Заключение

Радиомодули Panasonic являются отличным решением в тех случаях, когда разработчику необходимо добавить радиоканал в проектируемое устройство, но недостаток опыта работы с высокочастотными цепями и технологические ограничения не позволяют использовать дискретные элементы. Использование модулей

Panasonic позволяет значительно сократить время проектирования и обеспечить гарантированную надежность и повторяемость радиочастотной части изделия. Широкая номенклатура позволяет подобрать модуль с требуемыми характеристиками на любой из разрешенных в РФ диапазонов: 433, 868 или 2400 МГц.

Литература

[1] CC1100 Инструкция по применению. <http://focus.ti.com/docs/prod/folders/print/cc1100.html>

[2] Среда разработки BeeKit <http://www.freescale.com/zigbee>

[3] AN3248 Using the MC1321x Internal Transmit/Receive Switch in a Low-Cost, Single-Port, Two-Layer Design. Сайт www.freescale.com.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: wireless.vesti@compel.ru

