



Александр Квашин (КОМПЭЛ)

БЕСПРОВОДНОЙ КОНТРОЛЛЕР MC13213 – ИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ

Инженер компании КОМПЭЛ в своей статье рассказывает об опыте применения беспроводного контроллера MC13213, разработанного Freescale Semiconductor и объединяющего в одной микросхеме микроконтроллер и трансивер. Контроллер применялся при создании беспроводной сети датчиков для сбора информации в составе охранно-пожарной сигнализации.

Какой беспроводной контроллер выбрать

Freescale — одна из первых полупроводниковых компаний, которая начала заниматься беспроводной тематикой на 2,4 ГГц. Поэтому, при рассмотрении всевозможных вариантов микросхем беспроводной связи стандарта 802.15.4 ассортимент продукции этой компании был изучен в первую очередь. Первыми микросхемами этого стандарта были **MC1319x** — весьма удачные трансиверы, которые на протяжении многих лет успешно применяются в массовом производстве беспроводных устройств.

На смену популярным MC13192 пришла серия MC1320x, в которой были реализованы дополнительные функции, позволившие уменьшить количество внешних компонентов. Одновременно с этим была анонсирована серия трансиверов со встроенным микроконтроллером **HCS08** с разным количеством памяти на борту. Данные решения выполнены по идеологии «Система в Корпусе (SiP)». Это решение в отличие от однокристальных отличается своей взвешенностью: два уже хорошо проверенных и зарекомендовавших себя чипа соединили в одном корпусе по SPI-интерфейсу, это позволило снизить до минимума риск появления каких-либо ошибок в разработке. Однокорпусное решение получилось дешевле систем на кристалле и, конечно, дешевле системы из отдельных микроконт-

роллера и трансивера. В итоге для разработки был выбран контроллер MC13213.

Плюсы MC13213

Трансивер

Встроенный в микросхему радиочип — тот же самый, что и в отдельном трансивере MC13202/03. Он позволяет использовать встроенный RX/TX переключатель, что уменьшает себестоимость недорогих систем, хотя при этом привносятся некоторые потери в качестве приема (см. рис. 1).

Если требуется более высокое качество приема, применяется внешний переключатель, например, uPG2012 (NEC).

Возможно также реализовать недорогое включение на двух антеннах — приемной и передающей. Это решение является самым простым и эффективным по цене, но не самым удачным по габаритам.

В случае, если требуется передача сигнала на расстояние до 100 м. внутри помещений, без дополнительного усилителя мощности не обойтись, и у Freescale на этот случай есть достаточно недорогие решения, например, микросхема **MMG2401**. Дополнительно улучшить качество принимаемого сигнала можно посредством применения в приемном тракте маломощного усилителя (МПУ), например, на микросхеме **MBC13720** (см. рис. 2).

Микроконтроллер

Данная микросхема, как было сказано выше, содержит мощный



низкопотребляющий микроконтроллер с 60 кБ памяти программ и 4 кБ оперативной памяти. Микроконтроллер содержит большую базу периферийных модулей (I²C, 2xUART, SPI, ADC, KBI, PLL), а также поддерживает режимы с энергопотреблением вплоть до нескольких сотен нА. Микроконтроллер построен по фон Неймановской архитектуре, может работать с частотой ядра до 40 МГц, поддерживает как «внутрисхемное» программирование, так и «перепрограммирование из-под приложения». Часть памяти программ можно выделить под энергонезависимые данные, что очень удобно для программиста, учитывая, что эти данные будут находиться в рамках одного адресного пространства вместе с оперативной памятью и памятью программ. Также следует отметить, что памяти микроконтроллера хватает, чтобы создавать мощные и функциональные приложения вплоть до реализации ZigBee-стека, но в последнем случае места в памяти для сложных приложений уже недостаточно.

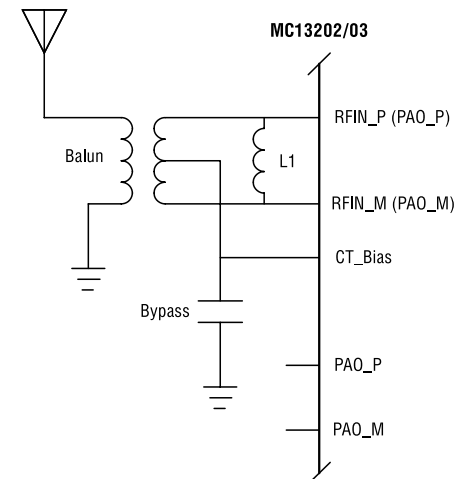


Рис. 1. РЧ-тракт через один порт

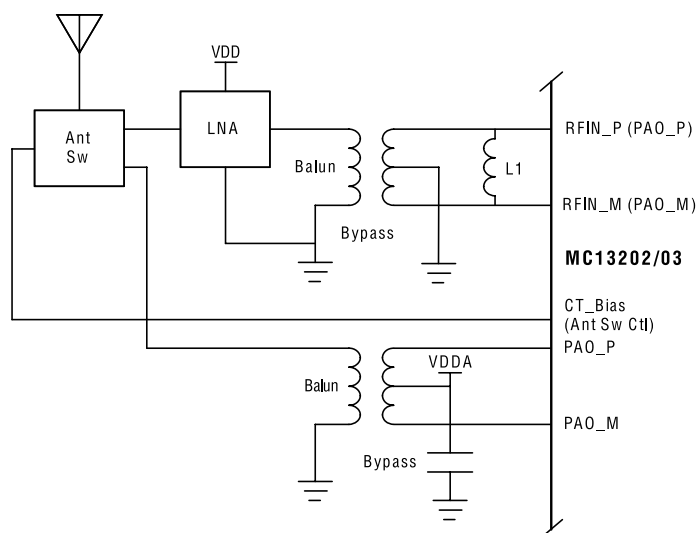


Рис. 2. РЧ-тракт через 2 порта с МШУ по входу

Физическая реализация

В случае, если в схеме радиотракта не реализовывать дополнительные усилители, то дизайн платы на базе MC13213 легко укладывается на две стороны, что упрощает процесс изготовления тестовых плат. Если применять внешние усилители, то, для достижения компактных размеров

придется делать более дорогой четырехслойный дизайн.

Программная поддержка

Здесь стоит отметить, что компания Freescale очень ответственно отнеслась к поддержке своих продуктов и выпустила удобное визуальное средство для быстрой генерации шаблона бес-

проводного приложения – пакет BeeKit. С его помощью можно создать несколько типов приложений:

1. Приложение, поддерживающие простые пакетные радиоприемопередачи (SMAC-библиотека) – самый простой и быстрый для освоения механизм;

2. Приложение на базе библиотеки 802.15.4 (MAC);

3. Полноценный стек ZigBee с возможностью реализации сетей со смешанной топологией.

Для дальнейшего доведения шаблона до уровня законченного приложения Freescale предлагает использовать свой компилятор CodeWarrior, который бесплатно скачивается с сайта www.freescale.com.

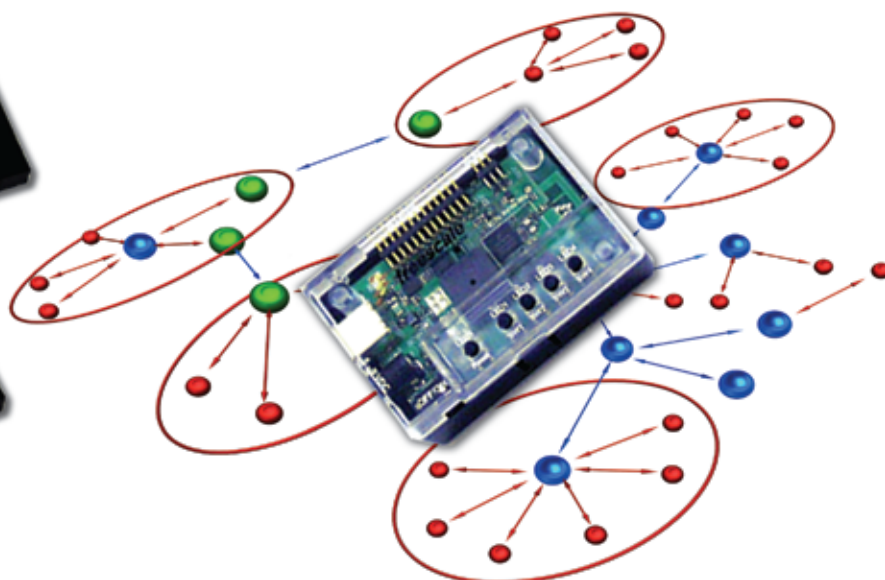
Ответственный за направление
в КОМПЭЛе –
Валерий Куликов

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



ИНТЕГРАЛЬНЫЕ
КОМПОНЕНТЫ **ZigBee**

MC1319x
MC1329x
BeeStack



Компэл
www.compel.ru