

Обзор передатчиков и приемопередатчиков семейства ADF7xxx фирмы Analog Devices

*Алексей Власенко,
инженер по применениям
Analog Devices Russia*

Интегральные передатчики и приемопередатчики фирмы Analog Devices обеспечивают лучшую в своём классе производительность и степень интеграции и имеют средства модуляции сигнала несущей частоты цифровым сигналом, требуя при этом минимум внешних компонентов и таким образом обеспечивая снижение себестоимости.

Передатчики семейства ADF7xxx обеспечивают надёжную связь и высокое качество сигнала при минимальном энергопотреблении. Эти передатчики спроектированы для работы в нелицензируемых диапазонах в таких областях, как дистанционное управление, дистанционная идентификация и беспроводные системы сбора данных. Передатчики фирмы ADI выпускаются в двух вариантах: для североамериканских и европейских диапазонов, требуют минимума внешних компонентов и способствуют снижению стоимости готовой продукции.

ADF7010/7011

Микросхемы ADF7010 и ADF7011 представляют собой однокристалльные передатчики для систем передачи цифровых данных на небольшие расстояния в нелицензируемых диапазонах частот ISM (диапазоны, отведенные для промышленных, научных и медицинских радиоприборов) при скорости передачи данных до 76.8 kbps. ИС ADF7010 работает в полосе 902-928 МГц, которая отведена для этих целей в Северной Америке, тогда как ИС ADF7011 предназначена для работы в Европе и имеет соответствующие диапазоны частот (868-870 МГц и 433-435 МГц). В обеих микросхемах имеется генератор с ФАПЧ, включая генератор управляемый напряжением (VCO). Обе микросхемы могут работать в режиме амплитудной модуляции (ASK), частотной модуляции (FSK), частотной модуляции с гауссовской огибающей (GFSK) или модуляции включением/выключением (OOK). Любой из перечисленных видов модуляции формируется микросхемой с помощью цифровых методов, что обеспечивает минимизацию числа внешних компонентов.

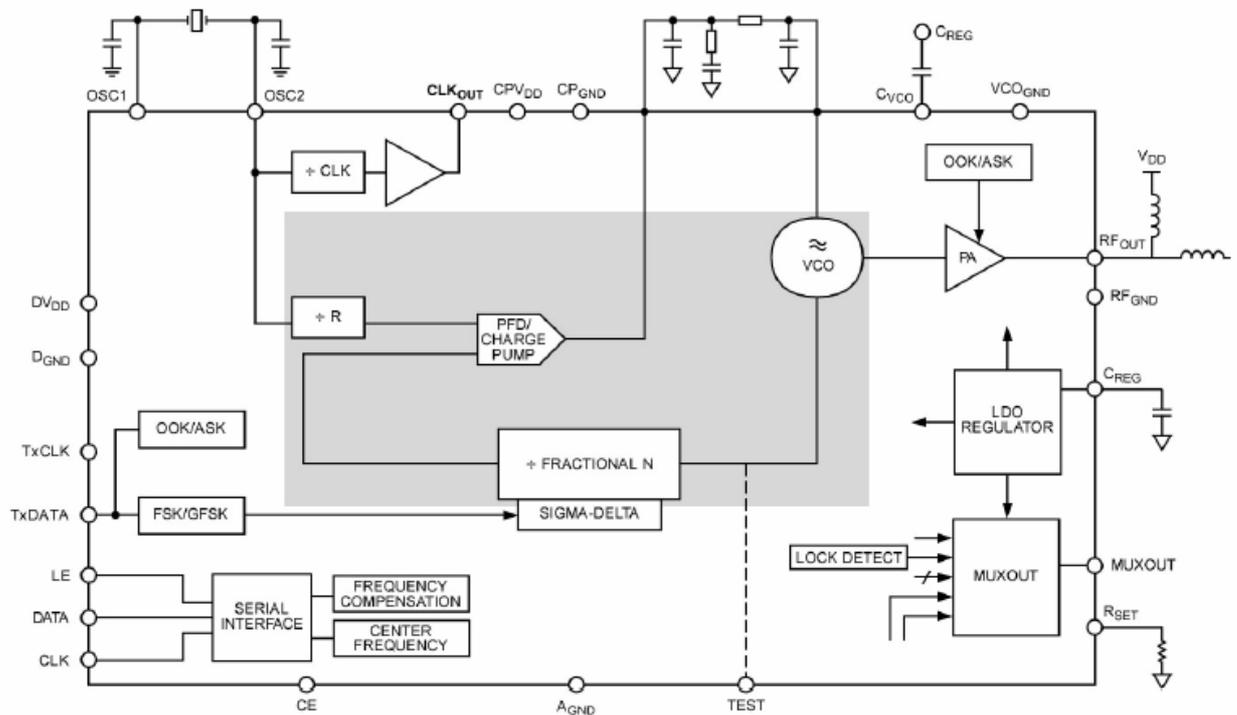


Рис. 1. Структурная схема ADF7010 и ADF7011

Выходная мощность, разнос каналов и выходная частота программируются с помощью четырех 24-разрядных регистров. Загрузка управляющих регистров осуществляется посредством трехпроводного синхронного последовательного интерфейса. Мощность выходного сигнала задается в диапазоне от -16 до +12 dBm с шагом 0,3 дБ. Напряжение питания приборов – от 2,3 до 3,6 В, ток потребления – 8 мА при выходной мощности 8 dBm. В режиме пониженного потребления энергии ток потребления составляет не более 1 мА. Выпускается данная ИС в 24-выводном корпусе TSSOP.

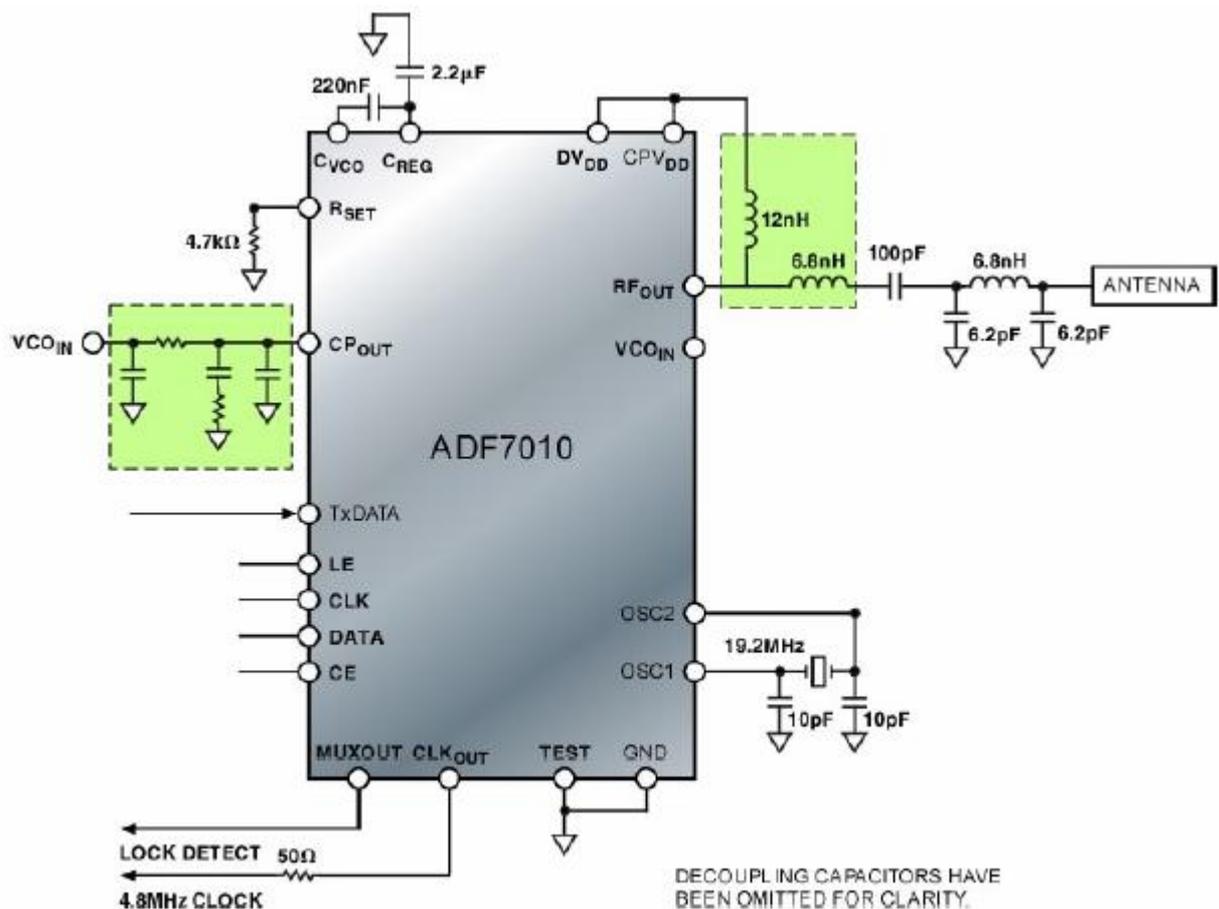


Рис. 2. Схема включения ADF7010

ADF7012

ADF7012 – это экономичный однокристалльный передатчик для работы в диапазоне 75 МГц... 1 ГГц, который может применяться в таких областях, как дистанционное управление, удаленное управление доступом и беспроводное подключение датчиков. ADF7012 имеет встроенный синтезатор частоты с ФАПЧ. Встроенный стабилизатор напряжения обеспечивает стабильность параметров во всем диапазоне питающих напряжений. Выходная мощность передатчика может ступенчато меняться от -16 до +14 dBm с шагом 0.4 dBm. Скорость передачи данных может составлять до 150 кБит/с. ИС работает при напряжении питания +2.3...+3.3 В. При работе на частоте 315 МГц и выходной мощности 0 dBm ток потребления составляет около 10 мА.

Выпускается данная ИС в 24-выводном корпусе TSSOP.

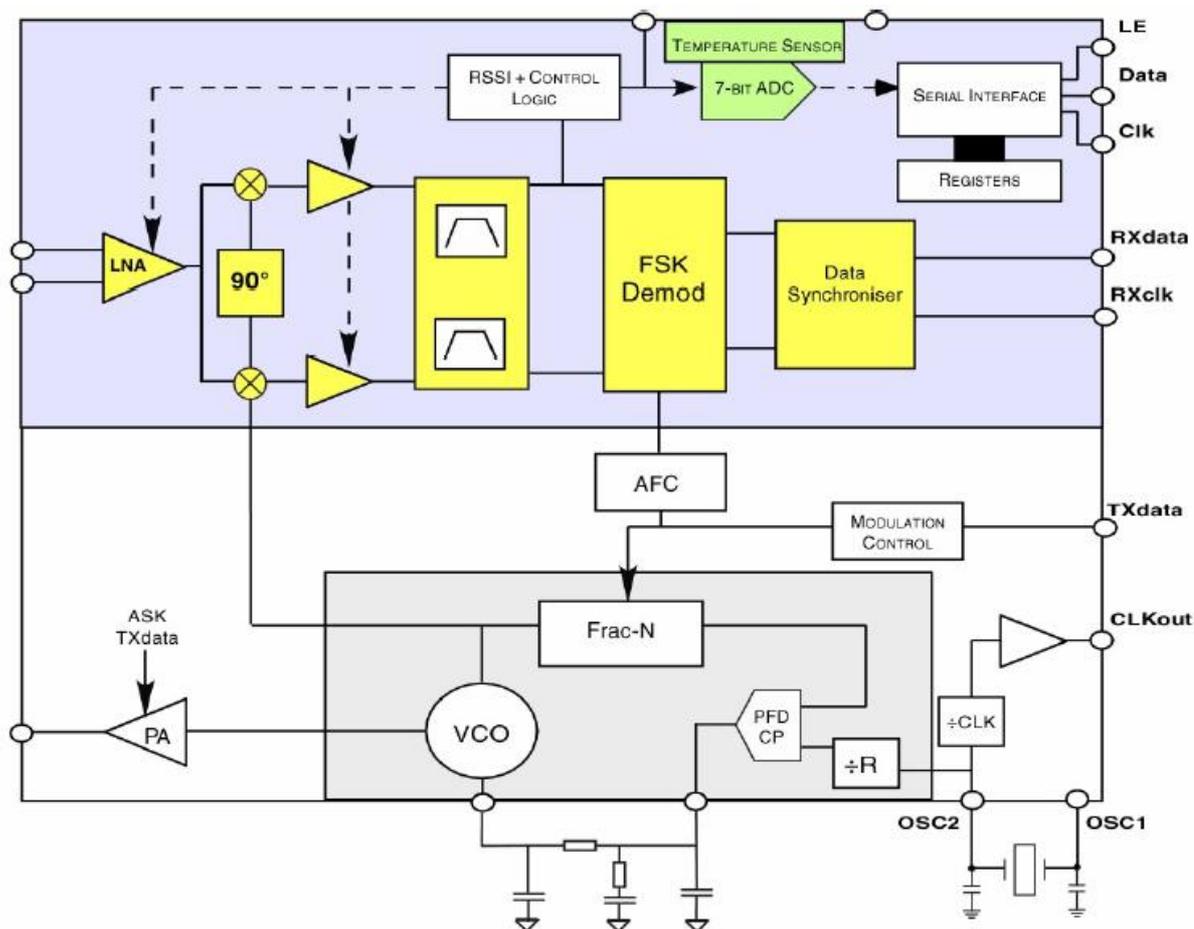


Рис. 3. Структурная схема ADF7020

ADF7020/ ADF7020-1

Данные приемопередатчики предназначены для организации ближней связи в составе систем домашней и промышленной автоматики, автоматических беспроводных измерительных систем и систем сигнализации. Это экономичные супергетеродинные приемопередатчики с нулевой промежуточной частотой, т.е. их приемники построены по схеме прямого преобразования. Приемники имеют высокие коэффициенты подавления соседнего и зеркального каналов.

ADF7020 предназначен для работы в диапазонах 433...435 МГц и 862...928 МГц. ADF7020-1 рассчитан на диапазон 135...650 МГц, включая популярные диапазоны 315 и 433 МГц.

Скорость передачи данных составляет от 0.3 до 200 кбит/с для частотной манипуляции (FSK) и от 0.3 до 64 кбит/с для амплитудной манипуляции (ASK). Напряжение питания составляет +2.3...+3.6 В. Выходная мощность передатчиков может ступенчато меняться от -16 до +13 dBm с шагом 0.3 dBm.

Чувствительность приемника составляет -117.5 dBm (скорость передачи данных 1 кбит/с, модуляция FSK), -110.5 dBm (9.6 кбит/с, FSK) и -106.5 dBm (1 кбит/с, ASK).

В данных приемопередатчиках имеются: встроенный генератор, управляемый напряжением (VCO), цепь ФАПЧ, индикатор мощности приема (RSSI), датчик

Выбор частотного канала осуществляется посредством простого трехразрядного интерфейса. Это позволяет применять данную ИС без управляющего микроконтроллера, что способствует упрощению и снижению стоимости конструкции в целом.

Передатчик может работать в режиме модуляции включением/выключением (OOK) или частотной модуляции (FSK). ИС обеспечивает выходную мощность +12 dBm на частоте 384 МГц при потребляемом токе 26 мА.

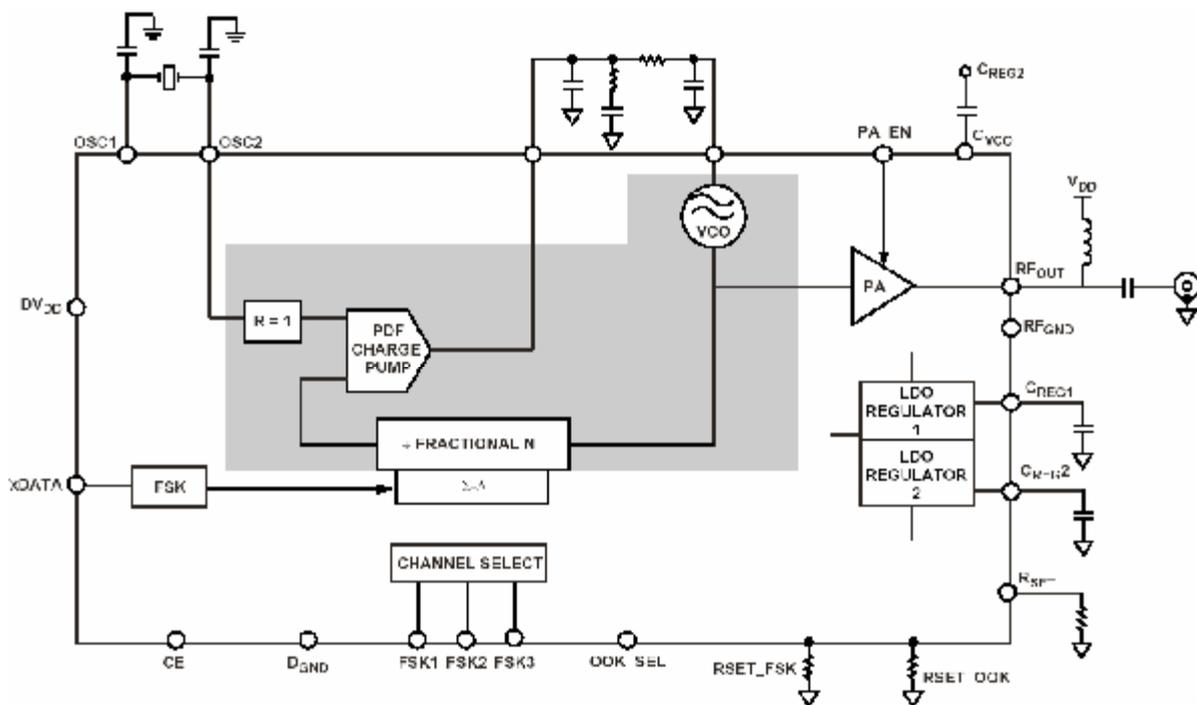


Рис. 5. Структурная схема передатчика ADF7901

Модуляция включением/выключением (OOK) в микросхеме ADF7901 осуществляется путем подачи управляющего сигнала на вход PA. Встроенный генератор (VCO) работает на удвоенной по сравнению с выходной частоте, которая затем делится на два, что снижает коэффициент прямого прохождения сигнала PA. Поэтому можно без труда получить коэффициент модуляции более 50 dB.

Выходная мощность в различных режимах модуляции устанавливается резисторами RSET_FSK и RSET_OOK. Вход CE позволяет перевести микросхему в режим отключения, при этом типичная величина потребления составит 0.1 мА. Выпускается данная ИС в 24-выводном корпусе TSSOP.

Заключение

На все передатчики и приемопередатчики фирма Analog Devices выпускает соответствующие оценочные платы, позволяющие быстро ознакомиться с работой данных ИС, оценить их возможности и характеристики и разработать на базе оценочной платы своё устройство – всё это позволяет сэкономить инженерный труд (стоимость которого постоянно возрастает). Фирмой Analog Devices разработана программа ADIsimLINK для моделирования и разработки систем на базе приемопередатчиков ADF7xxx. При использовании программы ADIsimLINK, поставляемой в комплекте с оценочной платой, разработчик может быстро спроектировать и оптимизировать систему связи и свести к минимуму время выхода на рынок.

Ознакомиться с полным списком оценочных плат, программных драйверов и сопутствующей документацией можно по следующему адресу в Интернете:
<http://www.analog.com/transceivers>

Таблица. Передатчики и приемопередатчики семейства ADF70xx

N	Передача/ Прием	Полоса, МГц	Виды модуляции	Скорость передачи, kbit/s	Выходная мощность, dBm	Энерго- потребление (при выходной мощности 0 dBm), mA	Напряжение питания
ADF7010	Tx	902-928	FSK, ASK, GFSK, OOK	76.8	-16...+12	20	2,3...3,6 В
ADF7011	Tx	433– 435 868-870	FSK, ASK, GFSK, OOK	76.8	-16...+12	17	2,3...3,6 В
ADF7012	Tx	75 – 1000	FSK, ASK, GFSK, OOK,GOOK	150	-16...+14	10	2,3...3,6 В
ADF7901	Tx	369– 396	FSK, OOK	50	-16...+14	26 (+12 dBm)	2,3...3,6 В
ADF7020	Tx/Rx	433– 435 862– 928	FSK, ASK, GFSK, OOK	200	-16...+13	22 (передача) 19 (прием)	2,3...3,6 В
ADF7020–1	Tx/Rx	135– 650	FSK, ASK, GFSK, OOK	200	-16...+13	22 (передача) 19 (прием)	2,3...3,6 В
ADF7021	Tx/Rx	431– 480 862– 956	FSK, ASK, GFSK, OOK	25	-16...+13	22 (передача) 18.5 (прием)	2,3...3,6 В
ADF7021–1	Tx/Rx	135– 650	FSK, ASK, GFSK, OOK	25	-16...+13	22 (передача) 18.5 (прием)	2,3...3,6 В
ADF7025	Tx/Rx	431– 478 862– 956	FSK, GFSK	384	-16...+13	22 (передача) 19 (прием)	2,3...3,6 В