

Новый программируемый аудиопроцессор со встроенным скремблером

Сергей Орлов

E-mail: info@bis-el.kiev.ua

Английская компания CML традиционно является лидером в разработке и производстве слаботочных специализированных процессоров для аналоговой и цифровой беспроводной связи. Большой популярностью пользуются ИС аудиопроцессоров для профессиональной и полупрофессиональной радиосвязи: SMX882, SMX838, SMX7031, SMX7041. В полупрофессиональной аппаратуре используются простые и надежные микросхемы SMX808, FX465. Однако в связи с переходом на новые технологические процессы возникает необходимость в постепенной замене их на аналогичные, по-прежнему несложные, но более дешевые. Снижение цены становится возможным благодаря переходу на топологические нормы 0.15 мкм и применению 200-миллиметровых кремниевых пластин. Новый процессор SMX138 должен со временем заменить существующие SMX808 и FX465.

SMX138 — это симплексный суб-аудиопроцессор с добавленной функцией скремблера. Возможности, заложенные в процессор, делают его очень перспективным для применения в полупрофессиональной и любительской радиосвязи (FRS, MURS, PMR446 и GMRS).

Устройство обеспечивает аудио-скремблирование методом инверсии спектра с программируемой точкой инверсии. Разделение доступа осуществляется субаудиотонами и тонами в звуковой полосе, а также цифровыми посылками (CTCSS, XTCSS, DCS). Для пользовательских функций предусмотрены АЦП и ЦАП. В микросхеме предусмотрены гибкие режимы энергосбережения. Выпускается в 28-выводном корпусе (E1) TSSOP.

В микросхеме реализованы следующие функции: программируемый аудиоскремблер, полная обработка голоса, предискажения и восстановление спектра, компрессия, скремблирование, программируемая полоса фильтров 2.55 и 3.0 кГц, вспомогательные ЦАП и АЦП, управление по последовательной

шине C-BUS от микроконтроллера, два аналоговых входа от микрофона и частотного дискриминатора, CTCSS и DCS сигнализация, выход вспомогательной тактовой частоты, выход на модулятор (одноточечная модуляция), гибкие режимы энергосбережения. Наиболее удачно микросхема может быть использована в Leisure Radio (выделенная/корпоративная радиосвязь), FRS (family radioservice/семейное радио), PMR446 и GMRS (сети гражданского назначения в Европе и США).

Микросхема выпускается в корпусе SMX138E1 28-выводном TSSOP. Питание: от 3.0 до 3.6 В.

На рис. 1 представлена структурная схема процессора, а на рис. 2 — принципиальная схема его включения. Количество внешних навесных компонентов минимизировано. Внешний кварцевый резонатор — на частоту 6.144 или 3.6864 МГц. Опционально может быть использована частота 12.288 МГц. Если использовать внешний генератор, допускается тактовая частота 24.576 МГц. Промежуточные значения частоты кварца также возможны. Установки ре-

гистров позволяют использовать промежуточные значения: 3.579, 3.6864, 6.144, 9.0592, 12.0, 12.8, 16.368, 16.8, 19.2 МГц. Гибкий выбор частоты позволяет удешевить логистику и ускорить разработку.

В качестве интерфейса между микросхемой и контроллером используется последовательная шина C-BUS, совместимая с microwire, SPI. По шине можно передавать команды управления и данные.

Остановимся более подробно на функциях, реализуемых микросхемой.

ТРАКТ ПЕРЕДАЧИ

Встроенный микрофонный усилитель обеспечивает программируемую пошаговую регулировку усиления. Канальная фильтрация предусматривает полосы 12.5 и 25.5 кГц. Предыскажения в частотной области и компрессия голоса программируются. Для защиты информации предусмотрено скремблирование методом инверсии спектра, при этом частота инверсии программно изменяется. Для изменения девиации частоты предусмотрено программное изменение уровня сигнала на выходе модулятора. Разделение доступа осуществляется с помощью предусмотренных 51-го стандартного CTCSS-тона, либо 23-/24-битных цифровых последовательностей DCS. Предусмотрены программируемые тона в полосе звуковых частот.

ТРАКТ ПРИЕМА

Приемный тракт начинается со входа демодулятора с изменяемым коэффициентом усиления. В тракте выполняется обратная функция компенсации заложенных предискажений. Компрес-

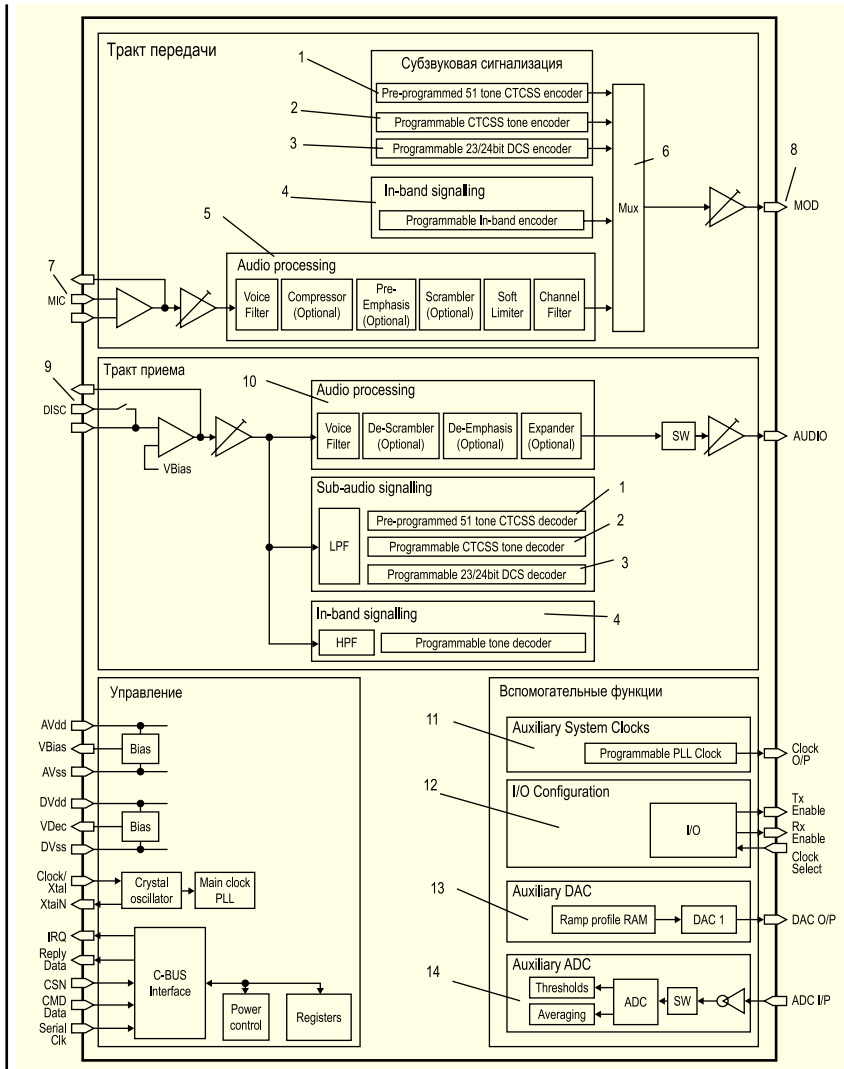


Рисунок 1 Структурная схема процессора CMX138

сия голоса в приемном тракте компенсируется экспандером. Тракт содержит дескремблер, декодер CTCSS, DCS или пользовательских тонов.

Микросхема может находиться в одном из следующих режимов: IDLE — в этом режиме микросхема оказывается после включения питания или после сброса Reset, Tx — режим передачи, Rx — приема.

Аудиотракт предусматривает следующие возможности:

- запись в регистр контроля \$C2\$ позволяет установить полосу канала 12.5 кГц или 25 кГц TIA / ETSI;
- фильтр в звуковом тракте содержит ограничитель, который не допускает перемодуляцию;
- для устранения тонов CTCSS предусмотрено использование фильтра верхних частот, начиная с 300 Гц;
- дополнительно можно включать/отключать предискажения, скремблирование;
- чтобы предотвратить переходные процессы выход Audio привязывается к среднему значению при переключении между приемом и передачей;
- в энергосберегающем режиме выход с Audio переходит в третье (высокоомное) состояние.

Для работы с полосой каналов 12.5 кГц необходимо использовать фильтр низких частот 2.55 кГц, при полосе 25 кГц используется ФНЧ 3 кГц. Чтобы отсеять субаудио CTCSS-тона применяется ФВЧ с частотой среза 300 Гц. Если не использовать никаких фильтров, полоса пропускания аудиотракта перекрывает диапазон 5–3300 Гц. Режим без фильтрации может быть полезен при передаче данных от внешнего модема, когда необходима передача очень низких частот.

В режиме Tx или Rx доступен скремблер, частота инверсии спектра которого по умолчанию равна 3.3 кГц. Частота инверсии спектра может быть изменена записью в регистр \$C5\$.

Помимо непосредственной работы по C-BUS с микроконтроллером, предусмотрена работа через интерфейсную плату PE0001, которая позволяет программировать регистры по RS232 с ПК.

Микросхема предназначена для работы в промышленном диапазоне температур от -40° до +85°С.

Более полную информацию о новом программируемом аудио-процессоре со встроенным скремблером можно найти на: www.cmlmicro.com или www.bis-el.kiev.ua

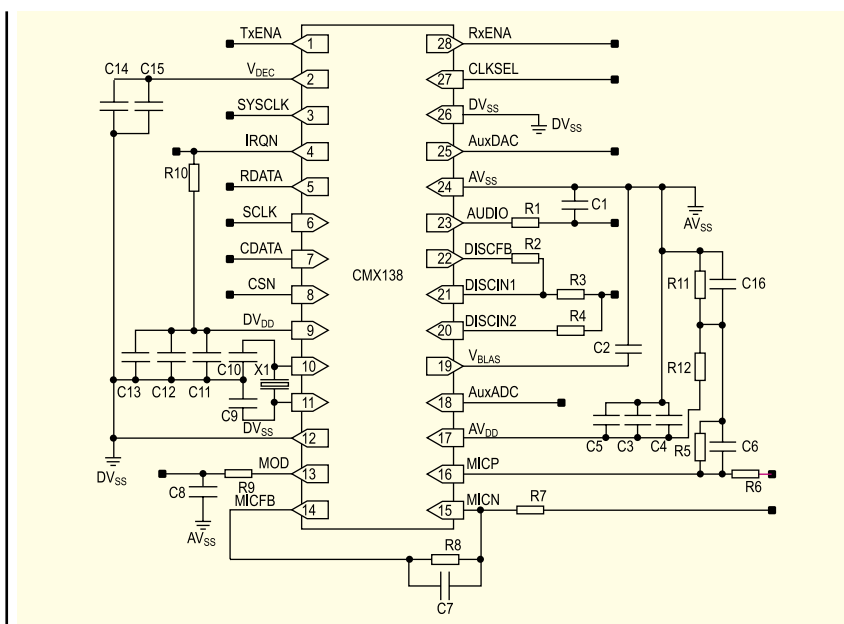


Рисунок 2 Принципиальная схема включения процессора CMX138