

Росляков А.С.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СОЗДАНИЯ НИЗКОПОТРЕБЛЯЮЩЕГО АНАЛОГОВОГО РЕЧЕВОГО КОДЕКА

В современных устройствах передачи данных одной из важных задач является защита информации. В большинстве случаев сжатие и кодирование информации осуществляется в каналах передачи данных с применением методов криптографии. Для портативных устройств, использующих подобные методы защиты, важным требованием к электронной компонентной базе (ЭКБ) остается низкая потребляемая мощность.

Преобразование речевого сигнала традиционно можно осуществлять двумя способами: цифровым и аналоговым. Цифровой метод получил большее распространение и достаточно описан в литературе. Цифровые методы не накапливают ошибку, а их точность возрастает с увеличением числа разрядов АЦП и частотой преобразования, однако это неизбежно ведет к увеличению тока потребления.

В общем случае методы аналоговой обработки сигналов уступают методам цифровой обработки по точности вычислений. Каждый аналоговый функциональный узел может вносить систематическую ошибку, которая выражается в появлении коммутационных и апертурных помех из-за наличия паразитных емкостей и утечек тока, а так же в падении напряжения из-за неидеальности аналоговых ключей. К этому можно добавить наличие тепловых и дробовых шумов. Однако, применение аналогового преобразования низкочастотного речевого сигнала имеет преимущества в случае разработки устройств кодирования и маскирования (УКМ) на базе заказной микросхемы с низкой потребляющей мощностью. К ним можно отнести уменьшение габаритов и энергопотребления за счет отсутствия АЦП.

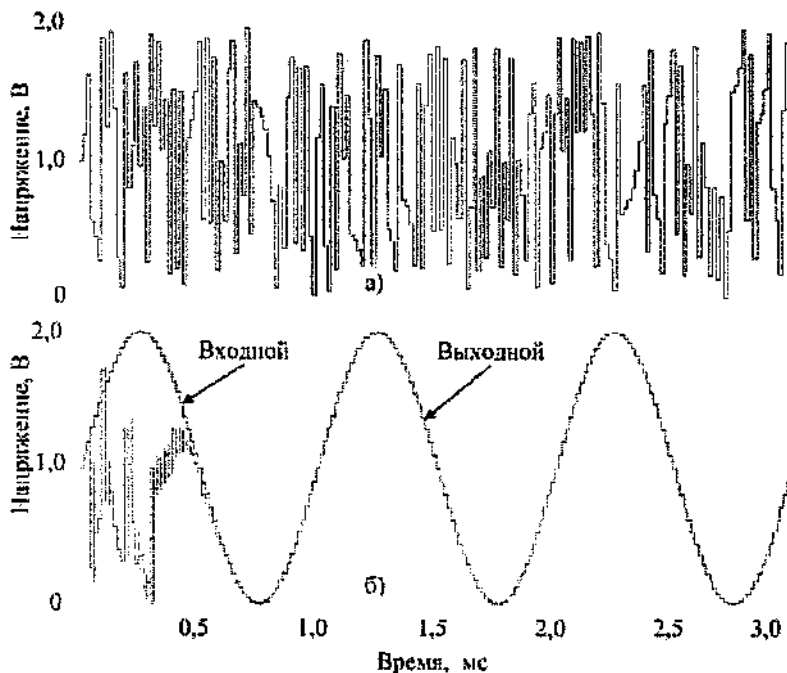
Для минимизации ошибок вычислений и тока потребления требуется тщательная проработка электрических схем и конструкций функциональных узлов. Использование стробирования по питанию в активных элементах функциональных узлов позволяет значительно снизить потребляемую мощность [1]. При использовании схемотехники на переключаемых конденсаторах (ПК) минимальное значение длительности выборок ограничено минимальными значениями сопротивлений аналоговых ключей.

При помощи аналоговой схемотехники с применением ПК и стробированием по питанию можно реализовать многие математические операции для построения УКМ. В ходе выполнения работы по исследованию возможности создания аналогового речевого кодека была разработана библиотека низкопотребляющих сложно функциональных (СФ) блоков с возможностью отключе-

ния питания активных элементов, содержащая в себе элементы задержки на один такт, умножения на константы, суммирования, вычитания и сравнения.

На основе библиотеки, в НИК «Технологический центр» была разработана микросхема УКМ на КМОП технологии 0,18 мкм. На рисунке 1 представлена временная диаграмма функционирования микросхемы УКМ при подаче на вход синусоидального сигнала с частотой 1 кГц. Частота дискретизации составляет 64 кГц.

На выходе микросхемы УКМ синусоидальный сигнал преобразуется в закодированную последовательность отсчетов. Внутреннее наложение сигналов, позволяет скрыть несущую частоту исходного сигнала. Спектр выходного сигнала, представленный на рисунке 2, является равномерным в звуковом диапазоне частот, что не позволяет определить частоту исходного речевого сигнала.



а) сигнал с выхода маскиратора, б) входной дискретный сигнал и сигнала с выхода декодера.

Рис. 1. Временная диаграмма функционирования микросхемы УКМ

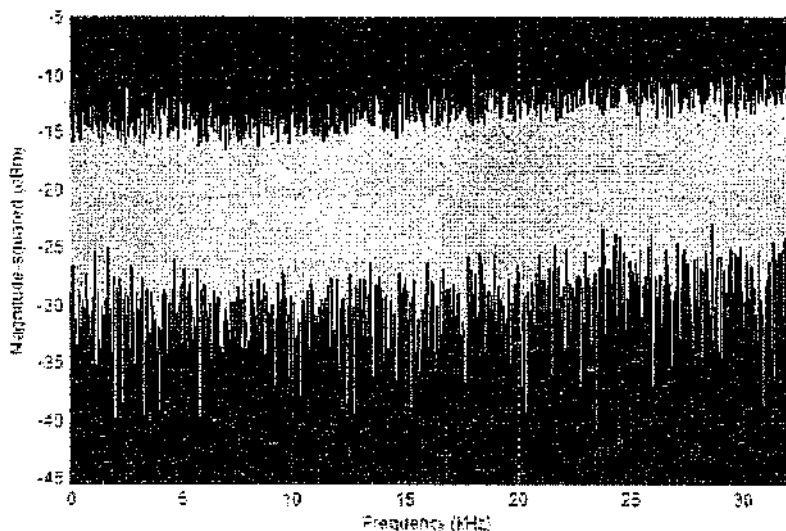


Рис. 2. Спектр выходного сигнала микросхемы УКМ

Моделирование работы микросхемы УКМ речевого сигнала показали, что выходной сигнал кодека в звуковом диапазоне частот имеет перепад спектра не более 5дБ. Расчетное значение тока потребления микросхемы на основе КМОП технологии 0,18 мкм с напряжением питания 3 В не превышает 100 мкА.

В настоящий момент идет разработка конструкторской документации для производства микросхемы УКМ речевого сигнала.

Литература

1. *Росляков А.С.* Исследование возможности создания низкопотребляющих СФ блоков для решения конечно-разностных уравнений в преобразованиях низкочастотных сигналов. НАНО- И МИКРОСИСТЕМНАЯ ТЕХНИКА. - 2014г. - №6. – с.10-11.