

## ОПТИМИЗАЦИЯ ВЫХОДА ГОДНЫХ СХЕМ ОДНОМЕРНЫХ И ДВУМЕРНЫХ КМОП СХЕМ

Миронов<sup>1</sup> В. Г.

Московский энергетический институт (ТУ), Кафедра Электрофизики

Система обработки сигналов (одномерных и двумерных) могут быть реализованы в виде КМОП интегральных схем, содержащих переключаемые конденсаторы, операционные усилители с единичным усилением. Такие системы могут иметь преимущества по сравнению с цифровыми на сигнальных процессорах. Для проектирования КМОП интегральных фильтров необходимо решить задачи аппроксимации характеристик в частотной или пространственной областях (в двумерном случае) схемной реализации и моделирования [1].

Решение задач оптимизации при синтезе схем на переключаемых конденсаторах производится как на этапе аппроксимации характеристик, так и на этапе реализации. При реализации можно оптимизировать чувствительность схем к влиянию дестабилизирующих факторов с ограничением на разброс (диапазон) номиналов ёмкостей конденсаторов и суммарную ёмкость, расположение рабочей точки в области работоспособности (центрирование) и допуски на ёмкостные элементы схем. Для решения этих задач необходимо применять наиболее рациональные методы анализа во временной (пространственной) и частотных областях, поскольку анализ при оптимизации выполняется многократно. В частности, весьма целесообразно использовать передаточные функции в символьной форме.

Весьма сложной задачей оптимизации, связанной с допусками, является задача оптимизации выхода годных схем при массовом производстве. Решение задач центрирования области работоспособности и оптимального распределения допусков в различных постановках не дает оптимальной по стоимости КМОП схем, поскольку в этих задачах допуски определяются, для наихудшего случая отклонения характеристик.

В докладе предлагается решать задачи оптимизации выхода годных схем, которая является задачей статистического моделирования [2]. При этом целевой функцией служит функция, определяемая допусками, при различных ограничениях, связанных с технологией производства. Универсальным методом решения этой задачи является метод Монте-Карло. С целью существенного снижения вычислительных затрат этот метод целесообразно сочетать с методом коррелированных процессов диакопстикой, особенно для случаев схемной реализации связанных квазилестничных структур.

### Литература

1. Миронов В. Г. Основы проектирования дискретно-аналоговых систем обработки сигналов. Электричество, 2003, №10.  
Миронов В. Г. Статистическое моделирование линейных электронных цепей. Электронное моделирование, 1998, №5.

---

<sup>1 1</sup> Работа выполнена в рамках гранта № Т02-03.1-2522 и программы № 209.01.01.044 Минобразования России.