

ПРОЕКТИРОВАНИЕ В СРЕДЕ MICRO-CAP

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Солонович И.С.

Мурашкина З.Н. – ассист.

В статье рассмотрена программа схематического анализа, позволяющая упростить и ускорить проектирование радиоэлектронных устройств.

Введение

На современном этапе развития вычислительной техники широкое применение получили средства проектирования, позволяющие моделировать физически протекающие в сложных структурах. На этапе программного моделирования производится исследование, оптимизация структуры устройства и тем самым уменьшаются время разработки. Одним из таких средств проектирования является Micro-Cap.

Micro-Cap - это универсальная программа схематического анализа которая имеет графические возможности (построение электрических схем при помощи библиотеки условных графических обозначений электронных компонентов), возможности моделирования (моделирование режимов работы электронных устройств, заданных с помощью принципиальных функциональных схем), возможность синтеза аналоговых фильтров (синтез фильтров в соответствии с заданными параметрами: типа фильтров, полиномиальной аппроксимации, параметрами АЧХ), возможность создание моделей компонентов (оформление моделей в виде схем-макроопределений с обозначенными выводами и списком параметров).

Micro-Cap позволяет начать моделирование электронных устройств без глубокого изучения особенностей этой программы. Интерфейс Micro-Cap является стандартным для программ ОС Windows. Наиболее часто используемые команды выведены на панели в виде пиктограмм.

Основные возможности Micro-Cap

Программа позволяет анализировать электрические режимы работы устройства по заданной принципиальной схеме, а также производить синтез схем активных и пассивных фильтров с заданными характеристиками. Micro-Cap способен анализировать режимы работы аналоговых, цифровых и смешанных устройств.

Micro-Cap имеет возможность производить следующие виды анализа электрических схем:

Transient Analysis - производит расчёт переходных процессов; AC Analysis - производит расчёт частотных характеристик; DC Analysis - анализ передаточных функций по постоянному току; Dynamic DC Analysis - расчёт режима по постоянному току и динамическое отображение на схеме узловых потенциалов, токов ветвей и рассеиваемой мощности; Dynamic AC Analysis - расчет малосигнальных характеристик при заданных списком значениях частот и их динамическое отображение на узлах схемы при изменении значений компонентов; Sensitivity Analysis - анализ чувствительности схемы; Transfer Function Analysis - анализ малосигнальных передаточных функций в режиме по постоянному току; Distortion Analysis и Harmonic Distortion - расчет нелинейных искажений усилительных схем с использованием математического аппарата спектрального Фурье-анализа; Intermodulation Distortion - расчет интермодуляционных искажений усилительных схем.

Micro-Cap имеет также дополнительные виды анализа: *Stepping* - строит семейство характеристик схемы при изменении одного или нескольких параметров; *Monte Carlo* - строит семейство характеристик схемы при случайном разбросе параметров компонентов; *Анализ Фурье* - исследование гармонических составляющих сигналов.

Программа имеет встроенный модуль (Design), который позволяет по заданным характеристикам синтезировать структуры активных (Active Filters) и пассивных (Passive Filters) фильтров верхних и нижних частот, полосно-пропускающих и полосно-заграждающих фильтров, а также фильтров задержки.

Модуль программы (Model) позволяет работать с библиотеками моделей электронных приборов в бинарном формате (с расширением .LBR) и в модельном формате (с расширением .MDL). Модуль позволяет просматривать и редактировать параметры моделей, создавать новые модели на основе справочных и экспериментальных данных.

Заключение

Среда проектирования Micro-Cap нашла широкое практическое применение на предприятиях при разработке и в учебном процессе. Обусловлено это наличием ряда преимуществ по сравнению с другими средами: большая библиотека радиоэлектронных элементов, возможность создания макромоделей (MAC-модель) и наличие библиотеки идеальных моделей элементов, возможность добавления элементов в библиотеку на основе SPICE- модели, большая библиотека примеров структур с различными видами анализа, возможность аналитического описания требуемых характеристик и их построение, возможность анализа интермодуляционных искажений.