

УДК 621.382.383

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ И ВЕРИФИКАЦИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ МОДЕЛИ ЕЕНЕМТ ДЛЯ GaN НЕМТ ТРАНЗИСТОРА*

КОКОЛОВ А. А., БАБАК Л. И.

*Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,
Россия, Томск, 634050, пр-т Ленина, 40*

Аннотация. Рассмотрена формализованная методика, позволяющая на основе измеренных малосигнальных S -параметров и вольт-амперных характеристик выполнить экстракцию параметров нелинейной модели ЕЕНЕМТ полевого СВЧ транзистора. В качестве примера построена модель отечественного 0,15 мкм GaN НЕМТ транзистора, работающего в диапазоне миллиметровых волн. Правильность и точность построения нелинейной модели верифицируется при помощи измерений выходной мощности и нагрузочных характеристик транзистора в режиме большого сигнала

Ключевые слова: СВЧ транзистор; нелинейная модель; экстракция; измерение; нагрузочная характеристика; GaN НЕМТ

ВВЕДЕНИЕ

Разработка современных СВЧ устройств невозможна без специализированных САПР, таких как ADS (фирма Agilent Technologies, США), Microwave Office (фирма Applied Wave Research, США) и др. С их использованием разработка СВЧ схем значительно ускоряется и удешевляется. Однако для проектирования нелинейных устройств, например, усилителей мощности (УМ), необходимы точные математические модели СВЧ транзисторов, которые должны описывать поведение прибора в заданном диапазоне частот и режимов по постоянному току, правильно отражать нелинейные эффекты и т. д.

При проектировании СВЧ УМ для описания транзисторов как нелинейных приборов

часто используются модели в виде эквивалентных схем (ЭС). Способы описания активных элементов с помощью линейных и нелинейных ЭС-моделей достаточно широко рассмотрены в [1–4] и др. При этом расчет параметров (экстракция) линейной ЭС СВЧ транзистора является необходимым этапом построения его нелинейной модели.

Несмотря на широкое распространение нелинейных ЭС-моделей, задача их построения остается сложной и трудоемкой. До сих пор для распространенных видов нелинейных моделей отсутствует четкая формализованная процедура экстракции параметров. Как правило, применяется специализированное программное обеспечение (IC-CAP, AmCAD, и др.), которое использует ряд аналитических

* Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации по контракту № 02.G25.31.0091.