

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПАКЕТА ANSOFT HFSS ДЛЯ АНАЛИЗА ПЛАНАРНЫХ АНТЕНН МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ

Рыбалко М.А.

Научный руководитель - д.ф.-м.н., проф. Лучанинов А.И.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Основы радиотехники,
тел. (057) 70-21-430)

The given work is devoted to features of using Ansoft HFSS for analysis of planar antennas for wireless communications.

В XXI веке невозможно представить развитое общество без мобильных средств связи: телефоны, коммуникаторы, планшетные компьютеры, ноутбуки. Преимущественное большинство всех вышеупомянутых устройств имеют в своем составе встроенные антенны малых размеров для обеспечения услуг связи, например, GSM, Bluetooth, Wi-Fi, WiMAX. Создание планарных антенн – довольно сложная и кропотливая задача. В этом проектировщику сможет помочь High Frequency Structure Simulator (HFSS) – одна из базовых коммерческих программ электромагнитного моделирования, широко используемых в настоящее время в практике проектирования радио- и электронных устройств в большинстве крупных high-tech компаний во всем мире.

Процесс проектирования с помощью HFSS включает в себя ряд стандартных шагов:

1. Создание графической модели анализируемой структуры.
2. Определение электродинамических параметров структуры.
3. Электродинамический анализ исследуемого объекта.
4. Визуализация результатов.

При работе с HFSS основная сложность заключается в правильном задании условий возбуждения (портов) как составляющего этапа определения электродинамических параметров структуры. Для одной и той же графической модели изменение геометрии, линии интегрирования, типа источника возбуждения могут привести к абсолютно разным, а часто и к неправильным результатам моделирования. Такое влияние параметров порта в значительной мере характерно при возбуждении структуры дискретным источником напряжения, т.е. сосредоточенным портом (Lumped Port).

Сосредоточенный порт представляет собой внутреннюю поверхность, через которую электромагнитная энергия вводится или выводится из геометрической структуры. Особенностью применения данного порта в HFSS является то, что он должен быть заключен между двумя проводниками, как правило, это заземляющая пластина и непосредственно линия передачи.

В настоящей работе рассматриваются особенности электродинамического моделирования щелевых линий передачи (CPW – Coplanar Wave-

guide) в HFSS. Они имеют широкое практическое применение, хотя много систем автоматизированного проектирования (САПР) не поддерживают такой тип линии передачи.

Особые сложности возникают при попытке возбуждения структуры с CPW, которая состоит из проводника отделенного от пары заземляющих пластин, выполненных на диэлектрике. Для такой линии в HFSS невозможно осуществить стандартное подключение сосредоточенного источника питания, как это описано выше.

Данную задачу можно решить несколькими способами. Закоротить две заземляющие пластины между собой на краю диэлектрической подложки, выше расположить сосредоточенный порт шириной, соответствующей ширине центрального проводника. При этом необходимо выдержать условия, чтобы длина порта была значительно меньше длины волны и ширины проводника. Выполнение этих условий позволит уменьшить краевые эффекты. Такой вид возбуждения обладает существенным недостатком – значительное влияние длины порта и закорачивающего полоска на параметры антенны, питающейся от CPW.

Наиболее правильным будет размещение сосредоточенного порта на расстоянии четверти длины волны в линии. В этом месте наблюдается эквивалентный разрыв любой длинной линии. Таким образом можно минимизировать влияние параметров порта на антенну.

Контролировать корректность возбуждения структуры можно путем наблюдения за распределением поля вдоль линии передачи и силовых линий тока в плоскости порта. Это не дает права говорить о абсолютно правильном выборе модели источника питания, но позволит избежать ошибок на начальном этапе электродинамического анализа.

Литература:

1 Банков С.Е., Курушин А.А. Проектирование СВЧ устройств и антенн с Ansoft HFSS. М.: Солон-Пресс, 2009. – 736 с.

2 Rainee N. Simons. Coplanar waveguide circuits, components, and systems. Wiley-IEEE Press, 2001. – 459 p.