

УДК 621.371

М.И.Федоров (5 курс, каф. РФ), А.С.Черепанов, д.ф.-м.н., проф.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ БЫСТРОГО ИЗМЕРЕНИЯ ДИАГРАММ НАПРАВЛЕННОСТИ АНТЕНН

ABSTRACT: Measurement of the antenna pattern is one of the main problems during the investigation of antenna properties. Automation of this process is desired. Personal computer based on Cyrix 486dx-s 40 processor is the object of the research, presented in this work. The simulator of the device for fast measurement of the antenna pattern and the device itself were created. As the result, the pattern measurement takes less than 1 second.

Снятие диаграммы направленности (ДН) антенны является одной из важных задач в изучении свойств антенны. В основном, ее снимают по точкам, что является не совсем удобным. Желательно автоматизировать данный процесс. Особенно важно это стало в последнее время для изучения антенн нового типа с электронным сканированием луча. Данная антенна обладает узкой диаграммой направленности ($2-3^\circ$), поэтому важно детально снять ДН (сделать как можно большее число измерений).

Существуют следующие варианты измерения ДН: снятие ДН по точкам, снятие ДН в автоматическом режиме и затем отображение ее на экране монитора и измерение и отображение ДН антенны в реальном режиме времени. Преимуществом последнего варианта является оперативность восприятия ДН антенны.

Исходными данными для решения проблемы являются: 1) поворотное устройство МПУ-1, которое может работать как в ручном режиме (оператор сам поворачивает ДН и на экране видит результат), так и в автоматическом, при котором можно произвести равномерно 4 отсчета на 1° поворота устройства; 2) аналогово-цифровой преобразователь (АЦП AD7895AN10), который обладает частотой преобразования 16 кГц; 3) персональный компьютер на основе процессора Cyrix 486 dx-s с тактовой частотой 40 МГц.

Для написания программы управления стендом (установкой) сначала был создан имитатор стенда для измерения ДН. Имитатор стенда позволяет проводить отладку программы управления стендом более оперативно, нежели непосредственно на стенде.

Исследуемый сигнал подается с генератора Г6-26 на АЦП. На АЦП также подается стробирующий сигнал с генератора Г5-54. С АЦП сигнал приходит на параллельный порт ПК. Затем обрабатывается программой по заранее созданному алгоритму и выводится на экран монитора (монитор подключен к выходу видеокарты ПК стандартным кабелем).

Для написания драйвера была выбрана операционная система MS DOS 7.01 и язык программирования Паскаль.

После проведения первой части работы (теоретической) был собран действующий экспериментальный стенд.

При сборке действующего стенда произведены следующие изменения: генератор Г5-54 (источник стробирующего сигнала) заменен поворотным устройством МПУ-1, генератор сигналов специальной формы Г6-26 (источник сигнала имитатора) заменен логарифмическим усилителем (ЛУ).

Характеристики поворотного устройства следующие: на 1 градус поворота происходит 4 стробирующих импульса. В результате мы имеем на 180 градусов ДН - 720 отсчетов. Рассматривались следующие варианты отображения каждого отсчета ДН: точки, прямоугольники и кружочки.

Из теоретического исследования получено, что за 1 секунду можно произвести 750 отсчетов, если вывод информации на экране монитора производится в виде кружочков; 780 отсчетов, - если в виде прямоугольников и 800 отсчетов, если в виде точек. То есть менее чем за 1 секунду мы можем снять интересующую нас ДН. Эксперимент подтвердил расчетные данные.

Таким образом, создан стенд на основе недорогого ПК с АЦП, который способен в реальном режиме времени снимать экспериментальные данные с вполне достаточной скоростью. На основе данного стенда возможна разработка и создание различных лабораторных работ по измерению параметров антенн.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Zaitsev E.F., Yavon Yu.P., Komarov Yu.A. MM-wave Integrated Phased Arrays with Ferrite Control //IEEE Transactions on Antennas and Propagation. Vol.42, N 3, March, 1994, P. 1362–1368.
2. Гук М. Интерфейсы ПК/ СПб.: Питер. 1999.