

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК АНТЕННЫХ СИСТЕМ

Муравьев О.А.¹

Научный руководитель: канд. техн. наук, доц. Ревин В.Т.²

¹Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации, Беларусь

²Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: olegmur@yandex.ru

Аннотация — Рассмотрена измерительная система для измерения амплитудных и фазочастотных характеристик антенн в диапазоне СВЧ. Приведена структурная схема компьютерно-измерительной системы (КИС) с описанием основных функциональных блоков.

1. Введение

Специфика антенных измерений состоит в том, что для их проведения необходимы высокостабильная и чувствительная аппаратура, а также максимальная автоматизация процесса измерения, определяемая большими объемами исходных данных и расчетов по ним. В современных автоматизированных измерительных системах ведущее место отводится ЭВМ, управляющей процессом измерений, регистрирующей, обрабатывающей получаемую измерительную информацию и отображающей результаты измерений [1].

В докладе рассматриваются устройство и принцип действия разработанной КИС для измерения фазовых характеристик антенных систем, источники измерительных и гетеродинных сигналов, модели и реальные образцы калибровочных устройств. Приведены результаты экспериментальных исследований.

2. Основная часть

Основными параметрами антенн, определяемыми при измерениях, как известно, являются: диаграмма направленности (ДН), ширина ее главного лепестка, уровень боковых лепестков, коэффициент усиления. Немаловажное значение имеет также измерение поляризационных характеристик антенн, поскольку для увеличения числа каналов в заданной полосе частот требуются системы повторного использования частот. В таких системах для разделения соседних каналов применяют поляризационную селекцию, позволяющую уменьшить интервал между каналами по частоте. Это вынуждает проводить измерения поляризационных характеристик антенн с высокой точностью.

Разработанная КИС представляет собой измеритель комплексных коэффициентов передачи и отражения, выполненный на современной элементной базе.

Основными компонентами КИС являются высокостабильные источники измерительного и гетеродинного сигналов, выполненные на основе синтезаторов частоты и синхронизируемые от одного кварцевого резонатора; измерительные направленные ответвители с переходным ослаблением 15 дБ и с высоким коэффициентом направленности; балансные смесители, работающие на третьей гармонике частоты выходного сигнала гетеродина; и собственно векторный анализатор сигналов, работающий на промежуточной частоте в диапазоне (0,5...2,0) ГГц.

Принцип действия КИС поясняется обобщенной структурной схемой, показанной на рис. 1. В состав измерителя входит векторный анализатор цепей, реализованный на низкой промежуточной частоте.

Основное внимание при разработке КИС для измерения амплитудно- и фазочастотных характеристик антенн было уделено программному обеспече-

нию (ПО), разработанному на основе языка LabVIEW [2]. Внешний вид разработанной виртуальной панели системы и выполняемые ей функции схожи с функциями реальных физических приборов. Программное обеспечение, созданное в среде LabVIEW, представляет собой интерфейс пользователя, содержащий элементы управления и индикаторы.



Рис. 1

Примерами элементов управления являются органы управления и круговые шкалы, задающие диапазон качания частоты синтезаторов, кнопки включения и выключения системы и другие элементы ввода-вывода информации. Индикаторами являются графические панели, на которых информация представляется в виде графиков в прямоугольной или полярной системах координат, светодиодные индикаторы и другие элементы вывода информации.

3. Заключение

Таким образом, на основе современного ПО и новейшей элементной базы разработана КИС для измерения характеристик антенных систем.

Оптимизировано количество операций при калибровке и измерениях. Минимизировано количество вычислительных операций и повышена точность измерений благодаря использованию сложных алгоритмов обработки данных.

4. Список литературы

- [1] Афонский А.А. Измерительные приборы и массовые электронные измерения / А.А. Афонский, В.П. Дьяков. — М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2007. — 544 с.
- [2] Евдокимов Ю.К. LabVIEW для радиоинженера: от виртуальной модели до реального прибора. / Ю.К. Евдокимов. — М.: ДМК Пресс, 2007. — 400 с.

AUTOMATION OF MEASUREMENTS OF THE ANTENNA SYSTEMS CHARACTERISTICS

Murayou O.A.¹

Scientific adviser: Revins V.T.²

¹Belarusian State Institute of Standardization and Certification, Belarus

²Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — Measurement system to measure the amplitude and phase characteristics of the antennas in the microwave range are considered. The block diagram of a computer-measuring system with a description of the major functional blocks is presented.