

Исследование автогенераторов и цифровых синтезаторов частот в рамках изучения дисциплины Радиопередающие устройства

Неотъемлемой частью практически любого радиопередающего устройства является автогенератор. Он преобразует энергию источника питания в энергию электромагнитных колебаний с необходимыми параметрами, основными из которых являются: амплитуда, частота и форма. Генераторы сигналов состоят из источника и формирователя, например, электрического фильтра. Источник регулярных колебаний необходим в любом периодически действующем измерительном приборе, в устройствах, инициирующих измерения или технологические процессы, и вообще в любом приборе, работа которого связана периодическими состояниями или периодическими колебаниями [1].

В современных системах связи задающий генератор выполняется в виде синтезатора частот (СЧ), который предназначен для формирования в заданном диапазоне частот высокостабильных колебаний, определяемых стабильностью параметров задающего генератора. Синтез частот обеспечивает гораздо более высокую точность, стабильность и быстрое переключение на выбранную частоту [2]. Синтезаторы частот строятся на основе прямого или косвенного синтеза, а также с использованием комбинации этих методов. В синтезаторах, построенных на основе метода прямого синтеза, выходные колебания формируются непосредственно из колебаний опорного генератора с помощью операций сложения, вычитания, умножения и деления частоты опорного генератора. В связи с широким распространением цифровых методов в системах связи и коммуникации, генерация сетки частот от опорного источника реализуется в цифровом виде. Данный метод получил название прямого цифрового синтеза, ПЦС (direct digital synthesis - DDS). На практике очень часто используется и другой тип СЧ – синтезаторы косвенного метода синтеза, которые содержат перестраиваемый по частоте автогенератор, охваченный цепью фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ или PLL – phase locked loop).

Синтезаторы на основе ФАПЧ и ПЦС являются на сегодня основными типами СЧ, выпускаемых для применения (в виде интегральных микросхем) в телекоммуникационной и приемопередающей аппаратуре [2].

Практическое изучение генераторов и синтезаторов частот является актуальной задачей, поскольку требования к техническим характеристикам радиотехнических устройств и систем постоянно возрастают, что требует улучшения параметров функциональных узлов, т.к. именно от них в значительной степени зависят наиболее важные технические характеристики и параметры таких систем.

Целью проведенного исследования является реализация практической лабораторной базы для исследования автогенераторов и синтезаторов частот, позволяющей студентам закрепить теоретический лекционный материал и приобрести необходимые умения в области устройств формирования и генерирования сигналов.

В докладе рассматриваются вопросы построения лабораторных стендов, их реализация и основные результаты работы.

Литература

1. Хоровиц П. Искусство схемотехники / П. Хоровиц, У. Хилл – 3-е изд. Том 1: пер. с англ.– М.: «Мир», 1986. – 599 с.: ил.
2. Ямпурин Н.П. Формирование прецизионных частот и сигналов: учеб. пособие / Н.П. Ямпурин, В.В. Болонев, Е.В. Сафонова. – Нижний Новгород, 2003. – 187 с.