

Суржик Д.И., Шлёнкин Д.Н.

*Научный руководитель: доктор техн. наук, профессор В.В. Ромашов
Муромский институт (филиал) федерального государственного образовательного
учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
e-mail: kh@mivlgu.ru*

Разработка синтезатора частот радиовещательного диапазона 3-13 МГц

В настоящее время синтезаторы частот являются неотъемлемой частью практически всех современных приемо-передающих систем: в устройствах генерирования они выступают в качестве формирователей сигналов, в устройствах приема и обработки, как правило, в качестве гетеродинов. Одним из активно развивающихся радиовещательных диапазонов частот, в которых работают как любительские, так и приемо-передающие устройства специальных служб, является полоса от 3 МГц до 13,3 МГц. Относительно узкая полоса частот указанного диапазона и наличие большого числа соседних станций накладывают определенные ограничения на применяемые в приемо-передающей аппаратуре синтезаторы по шагу сетки частот и спектральным характеристикам.

Обобщенная структурная схема предложенного в работе синтезатора частот приведена на рис. 1. Для обеспечения высокого частотного разрешения синтезируемых сигналов использован цифровой вычислительный синтезатор (ЦВС), который охвачен цепью автоматической компенсации фазовых искажений (АКФИ) [1,2] с целью улучшения его спектральных характеристик. Петля фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) синтезатора осуществляет функцию устройства управления АКФИ, а также способствует фильтрации фазовых искажений ЦВС и тактового генератора (ТГ). Подобная комбинация из последовательного соединения синтезаторов частот прямого и косвенного типа представляет собой гибридный синтезатор частот с ЦВС в качестве опорного генератора петли ФАПЧ. Данный способ синтеза позволяет существенно снизить влияние недостатков каждого из методов формирования в отдельности, позволяя получить наилучшие характеристики устройства по многим параметрам [2].

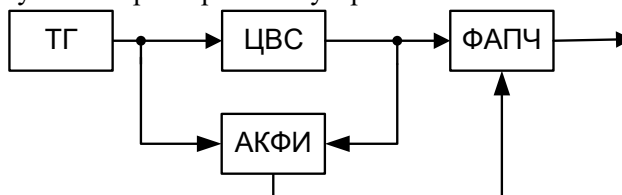


Рис.1. Обобщенная структурная схема исследуемого синтезатора частот

Устройство работает следующим образом. Тактовый меандр с генератора ТГ поступает на ЦВС, выходной сигнал которого поступает на систему ФАПЧ. В результате высокая разрешающая способность ЦВС по частоте, определяемая разрядностью его аккумулятора фазы (у современных ЦВС 32-48 бит), сохраняется даже после существенного умножения петель автоподстройки фазы. ТГ и петля ФАПЧ обладают низким уровнем фазовых шумов и паразитных спектральных составляющих, а фазовые искажения выходного сигнала ЦВС, возникающие в процессе цифрового синтеза, существенно ослабляются цепью АКФИ.

Литература

1. Суржик, Д. И. Компенсация искажений ЦВС в гибридных синтезаторах частот / Д. И. Суржик, И. А. Курилов, Г. С. Васильев // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. - 2015. - № 4(20). - С. 13-19.
2. Ромашов, В.В. Передаточные функции гибридного синтезатора частот с автокомпенсацией фазовых искажений и регулированием по возмущению / В.В. Ромашов, Г.С. Васильев, И.А. Курилов, Д.И. Суржик, С.М. Харчук // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. - 2016. - № 2(22). - С. 12-20.