

ГЕНЕРАТОР ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Дорох К.Ю.

Перережко Н.Б.

В настоящее время из-за непрерывного расширения частотного диапазона радиотехнических систем и устройств, повышения требований к точности установки и стабильности номинальных значений рабочей частоты, разрабатываются новые высокоточные и надежные устройства измерения, калибровки и тестирования. В результате этого интерес представляют системы, формирующие дискретные или непрерывные множества рабочих частот, образованных из частот опорного генератора. Эти системы, выполненные в виде автономных функционально законченных устройств, называются генераторами испытательных сигналов.

В наши дни задающие ГИС строятся преимущественно на основе синтезаторов частот. Под термином «синтезатор частоты» понимают электронное устройство, способное из опорной частоты получать на выходе требуемую частоту или набор частот, согласно управляющим сигналам. Наиболее распространенными являются следующие методы синтеза частот:

1. Прямой аналоговый синтез (DAS).
2. Косвенный (indirect) синтез на основе фазовой подстройки частоты (PLL).
3. Прямой цифровой синтез (DDS).
4. Гибридный синтез, представляющий собой комбинацию нескольких методов, описанных выше.

Синтезаторы DDS уникальны своей цифровой определенностью: генерируемый ими сигнал синтезируется со свойственной цифровым системам точностью. Частота, амплитуда и фаза сигнала в любой момент времени точно известны и подконтрольны. DDS практически не подвержены температурному дрейфу и старению. Единственным элементом, который обладает свойственными аналоговым схемам нестабильностями, является ЦАП. Все это является причиной того, что в последнее время DDS вытесняют обычные аналоговые синтезаторы частот.

Разрабатываемый ГИС работает в диапазоне частот $\Delta F = (30 - 3000)$ МГц, уровень выходного сигнала 0-25 дБм, виды модуляции - АМ, ЧМ, ФМ.

Функциональная схема разрабатываемого генератора испытательных сигналов представлена на рисунке 1:

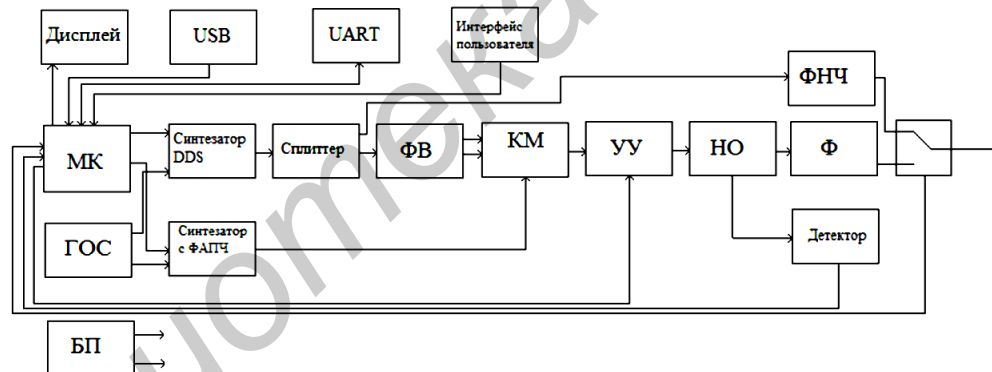


Рис. 1 – Функциональная схема генератора испытательных сигналов

Используемые сокращения:

МК – микроконтроллер; ГОС - генератор опорного сигнала; ФВ – фазовращатель; КМ – квадратурный модулятор; УУ – усилитель; НО – направленный ответвитель; Ф – фильтр; БП – блок питания.

Одним из наиболее существенных ограничений при использовании синтезаторов DDS является то, что максимальная выходная частота не может быть выше половины тактовой (на практике она еще меньше). Существует много различных способов обхода этого ограничения. Наиболее эффективный из них: использование DDS-синтезатора, в качестве синтезатора модулирующего сигнала, квадратурного модулятора и синтезатора с ФАПЧ, в качестве синтезатора несущего сигнала. Все качественные характеристики сигнала, которые обеспечивает прямой цифровой синтез (DDS), сохраняются, тогда как нежелательные продукты преобразования минимальны и это позволяет использовать синтезатор DDS в УВЧ диапазоне.

Список использованных источников:

1. DDS: прямой цифровой синтез частоты [Электронный ресурс]. – Режим доступа : dds.pdf
2. Синтезаторы частот [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://analogiu.ru/9/9-4-3.html>
3. Прямой цифровой синтез (DDS) [Электронный ресурс]. – Режим доступ : http://www.radioradar.net/print.html?content_id=66