

А.Н. Докторов, Д.А. Хазов
 Научный руководитель: доктор техн. наук, проф. В.В. Ромашов
 Муромский институт Владимирского государственного университета
 602264, г. Муром Владимирской обл., ул. Орловская, д.23
 E-mail: romashovamur@mail.ru, doctorov_a_n@mail.ru

Исследование влияния коэффициента деления частоты цифрового вычислительного синтезатора на спектр выходного сигнала

Современные системы формирования радиосигналов имеют в своем составе ЦВС – цифровые вычислительные синтезаторы, работающие по методу прямого цифрового синтеза. Поскольку в состав таких синтезаторов входит ЦАП, то спектр выходного сигнала ЦВС содержит не только основную синтезируемую частоту, но и ее образы. Частоты образов можно записать в виде [1]

$$f_{обп} = |nf_T + f_{ЦВС}|, \quad (1)$$

где $n = \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$ – номер образа. При $n = 0$ на выходе ЦВС основная частота $f_{ЦВС}$.

Изменение основной частоты при неизменной тактовой частоте сопровождается изменением амплитуды гармоник образов, характер которого представлен модулем функции типа синус Котельникова. Огибающая спектра выходного сигнала интегрального ЦВС AD9854 была рассмотрена в [2]. Однако, в спектре выходного сигнала помимо изменения амплитуд гармоник образов наблюдается появление различных паразитных спектральных составляющих.

Коэффициентом деления частоты цифрового вычислительного синтезатора $K_{ЦВС}$ называется отношение между основной частотой выходного сигнала и частотой тактового сигнала [3].

$$K_{ЦВС} = f_{ЦВС} / f_T, \quad (2)$$

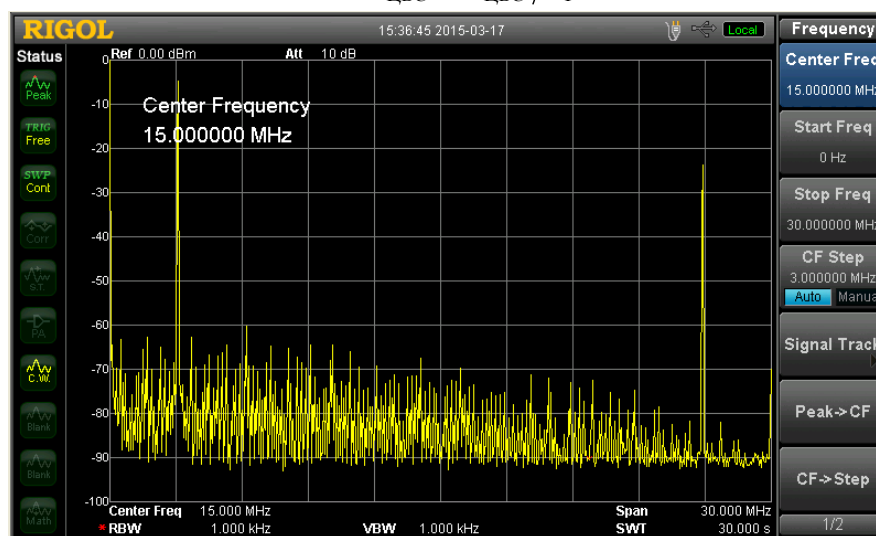


Рис.1. Спектр выходного сигнала AD9854 при $f_{ЦВС} = 3.1$ МГц, $f_T = 30$ МГц, $K_{ЦВС} = 0,103$.

На рис. 1-3 показаны примеры спектров выходного сигнала интегрального ЦВС AD9854 при различных значениях коэффициента деления частоты ЦВС для основной полосы частот от 0 до 30 МГц.

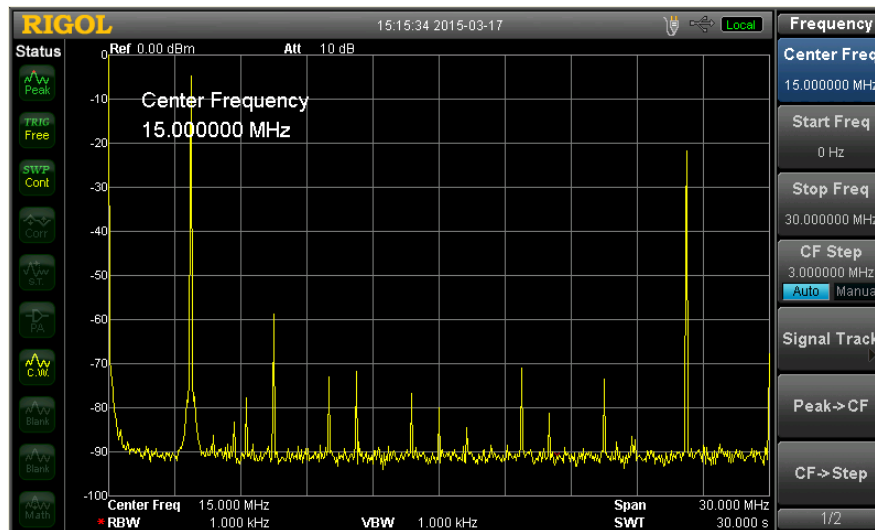


Рис.2. Спектр выходного сигнала AD9854 при $f_{ЦВС} = 3.75$ МГц, $f_T = 30$ МГц, $K_{ЦВС} = 0,125$

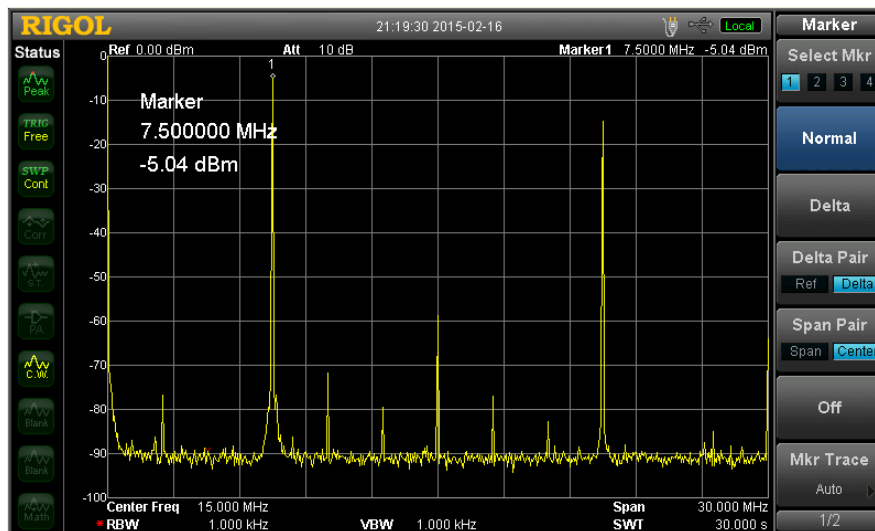


Рис.3. Спектр выходного сигнала AD9854 при $f_{ЦВС} = 7.5$ МГц, $f_T = 30$ МГц, $K_{ЦВС} = 0,25$.

Видно, что при значениях коэффициента деления частоты, равных 1/4, 1/8, побочных спектральных составляющих меньше, чем в остальных случаях, как например, при $K_{ЦВС} = 0,103$. Требуется более подробное исследование для определения зависимости появления побочных спектральных составляющих выходного сигнала ЦВС.

Литература

1. Ромашов В.В., Храмов К.К., Докторов А.Н. Частотное планирование формирователей сигналов радиосистем на основе цифровых вычислительных синтезаторов // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2012, № 4. – С. 10-15.
2. Ромашов В.В., Храмов К.К., Докторов А.Н. Модель цифрового вычислительного синтезатора, работающего на образах основной частоты // Радиотехнические и телекоммуникационные системы. 2012. № 2 (6). – С. 13-17.