

Пономарёв С.В.

Научный руководитель: д.т.н., 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: ponomarev_mivlgu@mail.ru

Сравнительный анализ гибридных синтезаторов на основе цифровых вычислительных синтезаторов и систем ФАПЧ

Для традиционных синтезаторов частоты на основе систем ФАПЧ характерно непреодолимое противоречие между шагом перестройки частоты и скоростью переключения частот. Разрешить его можно в синтезаторах на основе комбинации ФАПЧ и ЦВС[1].

Обобщенная структура совместного использования ЦВС и ФАПЧ представлена на рис. 1.

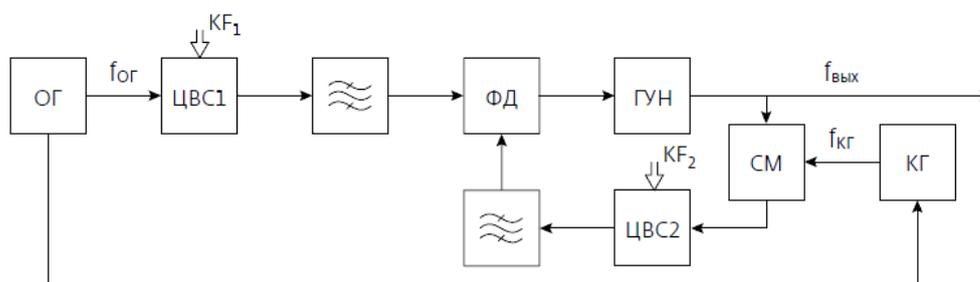


Рис. 1. Обобщенная структура совместного использования ЦВС и ФАПЧ

На рисунке 1 применены следующие обозначения: ОГ – опорный генератор, ЦВС1, ЦВС2 – цифровые вычислительные синтезаторы, ФД – фазовый детектор, ГУН – генератор, управляемый напряжением, СМ – смеситель, КГ – кварцевый генератор.

Сейчас, в наше время рынок представляет огромное многообразие синтезаторов частоты различных методов синтеза не только импортных, но и отечественных. В данной работе будет проведен сравнительный анализ гибридных синтезаторов на основе ЦВС и ФАПЧ.

Структуры СЧ с ФАПЧ можно найти как в тематической литературе, так и в файлах документации на микросхемы СЧ от ведущих мировых производителей таких как Analog Devices, Hittite, National Semiconductor, где они широко описаны. На основе их данных и проводится сравнительный анализ.

Для удобства все характеристики моделей синтезаторов, которые рассматривались в данной работе были занесены в таблицу 1. В ней наглядно представлены характеристики для сравнения, а также видны основные отличия синтезаторов между собой.

Таблица 1 – Характеристики СЧ

Устройство	Частотный диапазон	ФШ, дБн/Гц	Максимальная выходная мощность, dBm	Время перестройки по частоте	Цена, руб.	Габариты
SG380 SRSYS	4 МГц–8 ГГц	-112...-113	+13	8 мс	640 000	216 x 89 x 330 мм
SG8-HP01M	10 МГц–8 ГГц	-120	+28	2.5–4.5 мс	210 000	89 x 42 x 315 мм
UNO 10M	100кГц — 13 ГГц	-140	+15	1 мс	330 000	185x87.5x27 мм

Рассмотрев всю совокупность характеристик устройств можно сделать вывод, что самыми высокими техническими характеристиками (диапазоном частот, минимальным уровнем фазового шума) обладает генератор отечественного производства - UNO – 10M.

Проведенный обзор не открывает многих тонкостей архитектур СЧ. Это связано с тем, что в источниках находится недостаточное количество технических подробностей. Однако по рассмотренным данным можно провести численный анализ и оценить их максимальные возможности.

Литература

1. Кочемасов В.Н., Голубков А.В., Егоров Н.П., Черкашин А.А., Чугуй А.П. Цифровые вычислительные синтезаторы в системах синтеза частот и сигналов // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2015. Том 9. - №3. – С.23-27.
2. Малошумящий СВЧ. UNO-10M-RF. Технические характеристики. [Электронный ресурс] — <http://advantex.ru/joom/content/view/91/76>
3. SG8-HP01M, SG8-HPSS01M. Технические характеристики. [Электронный ресурс] — http://advantex-rf.com/Downloads/SG8_Manual_en.pdf
4. RF Signal Generators SG380 Series. User Manual. [Электронный ресурс] — <http://www.thinksrs.com/downloads/PDFs/Manuals/SG380m.pdf>