

РАСШИРЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИМИТАТОРА СИГНАЛОВ ВЫСОКОТОЧНОЙ РНС

Бауточко А.В.,

научный руководитель канд. техн. наук Кузьмин Е.В.

Сибирский федеральный университет

Радионавигационные системы (РНС) находят широкое применение в различных комплексах как гражданского, так и специального назначения.

При разработке РНС необходимо производить испытания как всей системы в целом, так и её отдельных элементов. Важнейшим элементом любой РНС является цифровой приемник, осуществляющий поиск сигналов, а также следящее измерение радионавигационных параметров. Для наземных РНС процедура проверки работоспособности является весьма сложной и дорогостоящей, поскольку требует развертывания опорных станций (ОС) и их работы в режиме излучения. Для минимизации затрат, а также для наличия условий отладки алгоритмов приема сигналов РНС необходим имитатор сигналов, удовлетворяющий ряду специфических требований. Применение программно-аппаратных средств имитации позволяет проводить мониторинг, исследование, а также оценивать эффективность новых технико-технологических решений, совершенствовать основные и вспомогательные элементы РНС без развертывания ОС системы.

Распространенными на сегодняшний день программно-аппаратными средствами имитации сигналов РНС являются такие имитаторы, как СН-3803М – имитатор сигналов спутниковых навигационных систем, предназначенный для проверки и испытания навигационной аппаратуры потребителя различного назначения, на соответствие заданным техническим требованиям на этапе разработки, производства, сертификации, эксплуатации, при проведении регулировочных и ремонтных работ, в том числе в составе интегрированных навигационно-управляющих систем [1]. Имитатор сигналов спутниковых радионавигационных систем ИМ-2 предназначенный для имитации сигналов ГЛОНАСС и GPS [2]. Испытательный стенд имитатора навигационных сигналов МРК-40, предназначенный для устранения межканальной и температурной составляющих систематической погрешности формирования навигационных сигналов, позволяющий, также, устранить погрешность формирования уровня мощности навигационных сигналов [3]. В свою очередь аппаратура МРК-40 предназначена для формирования сигналов аналогичных сигналам навигационных космических аппаратов систем ГЛОНАСС и GPS [3]. Известен, также, имитатор сигналов РНС [4], требующий расширения функциональных возможностей.

Немаловажным требованием при разработке имитатора является обеспечение возможности управления параметрами имитируемых сигналов, и разработка моделей различных ситуаций (сценариев) для проверки работоспособности РНС в условиях, близких к реальным.

Кроме того, имитаторы РНС предназначены для тренажа личного состава. Для оператора РНС важно правильное использование возможностей системы для выполнения тактических задач и правильное принятие решений в различных ситуациях. Сказанное ставит перед разработчиком требования, заключающие в себе необходимость обеспечения простоты управления и «настройки» РНС, с учетом ограниченного уровня знаний личного состава. В этом смысле имитатор сигналов является практически незаменимым инструментом.

В связи с постоянным ростом требований к качеству навигационного обеспечения для РНС может требоваться модернизация. При разработке и модернизации элементов РНС важным аспектом является возможность управления имитатором с помощью персонального компьютера (ПК) [5, 6]. Для управления параметрами имитируемых сигналов, с целью расширения функциональных возможностей имитатора сигналов высокоточной РНС, разработана структурная схема взаимодействия специализированного программного обеспечения (СПО) с материальной частью имитатора высокоточной РНС (рис. 1).

Главной особенностью разработанной схемы является определенный метод шифрации команд управления и наличие алгоритма проверок правильности приема команд. Это позволяет осуществлять управление параметрами имитируемых сигналов на сравнительно высокой скорости.

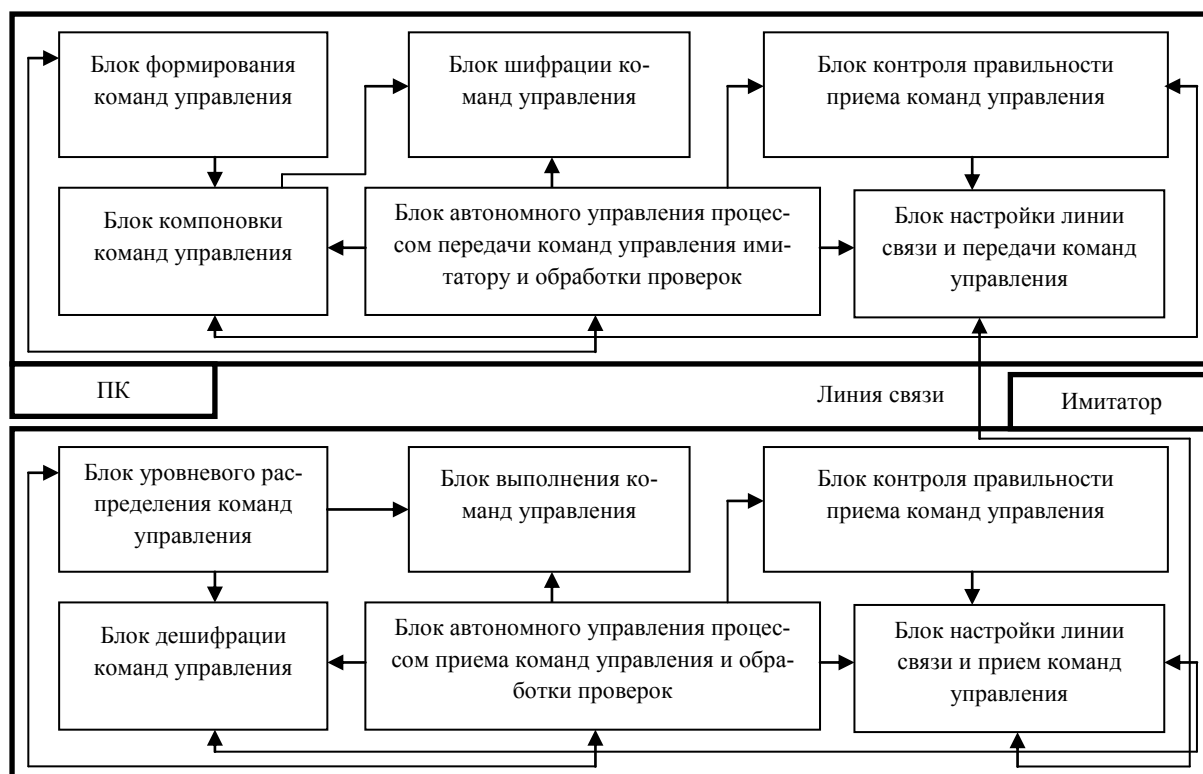


Рисунок 1. Структурная схема взаимодействия СПО и материальной части имитатора с ПК

Приведенная на рисунке 1 структурная схема позволяет управлять различными параметрами имитируемых сигналов, а именно: частота «несущего» колебания; фаза «несущего» колебания; вид модуляции; включение / выключение сигналов ОС; тактовая частота (и фаза) генератора псевдослучайной последовательности (ПСП); структура ПСП; затухание сигналов ОС на выходе; осуществление управлением задержек сигналов ОС, с учетом заданной модели движения потребителя РНС.

Список литературы:

1. ГЛОНАСС портал: каталог: имитаторы: URL: <http://www.glonass-portal.ru/catalog/glonass/imitation/sn3803m.avcms> (дата обращения: 15.04.2013).
2. ГЛОНАСС портал: каталог: имитаторы: URL: <http://www.glonass-portal.ru/catalog/glonass/imitation/im2.avcms> (дата обращения: 15.04.2013).
3. Кокорин В.И. Испытательный стенд имитатора навигационных сигналов

МРК-40 / [В.И. Кокорин], А.И. Голенок, А.Н. Верещагин // Молодёжь и наука: сборник материалов VII Всероссийской научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 50-летию первого полета человека в космос [Электронный ресурс] / отв. ред. О.А.Краев – Красноярск : Сиб. федер. ун-т., 2011 / URL: conf.sfu-kras.ru/sites/mn2011/thesis/s24/s24_05.pdf (дата обращения: 16.04.2013).

4. [Кокорин В.И.] Имитатор сигналов радионавигационной системы / [В.И. Кокорин], Е.В. Богатырев, А. Бяков, И. Алексеев // Всероссийская выставка научно-технического творчества молодежи: официальный каталог: Москва: ВВЦ. – 2007.

5. [Кокорин В.И.] Метрологическое обеспечение перспективных радионавигационных систем и устройств / [В.И. Кокорин], Е.В. Кузьмин, А. Nouge-Cazenave // Инновационное развитие регионов Сибири: Материалы Межрегиональной НПК: в 2 ч. Ч.2. – Красноярск: ИПЦ КГТУ. – 2006. – 476 с. С.288 – 291.

6. Кузьмин Е.В. Применение многофункциональных имитаторов для диагностики радиоэлектронных средств / Е.В. Кузьмин // Актуальные проблемы авиации и космонавтики: тез. Всероссийской науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых специалистов: в 2 т. Т.1. – Сиб. гос. аэрокосмич. ун-т им. акад. М.Ф. Решетнева. Красноярск. – 2007. – 276 с. С.119 – 121.