

Сочнева Н.А.

*Научный руководитель старший преподаватель Смирнов М.С.
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: sochnewa.natalya@yandex.ru*

Разработка программной модели блока формирования и обработки радиолокационных сигналов в системе LabVIEW

Современные радиолокационные системы (РЛС) – это сложные изделия, состоящие из большого количества функционально связанных блоков. От эффективной работы каждого устройства зависит работоспособность всего изделия. Важным этапом в разработке и производстве любого радиотехнического изделия является контроль работоспособности отдельных блоков и тренировка операторов. Эффективность этого этапа в настоящее время может быть обеспечена современными вычислительными средствами и, реализуемыми ими математическими моделями, адекватно описывающими физические явления.

Целью работы является разработка автоматизированной системы, осуществляющей моделирование формирования и обработки радиолокационных сигналов.

Реализация модели траектории движения воздушного объекта и динамика передающего и приемного лучей антенны осуществлена программным способом. Для формирования сигналов использовался векторный генератор, способный сформировать сигнал на основе заданной последовательности. Для приема сигналов использовался цифровой осциллограф с требуемым разрешением.

Аппаратная часть системы собрана на основе модульных приборов компании National Instrument s. Система построена на основе шасси PXIc контроллером, обеспечивающим управление модульными приборами и осуществляющим обработку поступающих сигналов. В качестве блока формирования сигналов используется векторный генератор с возможностью формирования сигналов на основе произвольной последовательности. Блок приемник представляет собой цифровой осциллограф с частотой дискретизации 60 МГц и разрешением 12 бит. В качестве программной среды разработки использовалась LabVIEW 2014. Программная часть системы состоит из трех основных блоков.

Блок моделирования движения луча обзора и движения цели. Скорость вращения луча обзора составляет 1 оборот за 10 секунд. Скорость движения цели задана параметрически в м/с. Для движения цели может быть выбрана прямолинейная или криволинейная траектория движения.

Блок управления модульными приборами управляет работой векторного генератора и цифрового осциллографа. Векторный генератор формирует ЛЧМ радиоимпульсы на промежуточной частоте 30 МГц. Цифровой осциллограф принимает и оцифровывает сигнал, а также формирует квадратурные составляющие с частотой дискретизации 24 МГц. Цифровые отсчеты квадратур следуют с частотой 1,2 МГц.

Блок обработки осуществляет дискретную свёртку сигнала с цифровой копией излученного сигнала, после чего осуществляется селекция движущихся целей.

Система способна работать в нескольких режимах.

Режим полной симуляции. В данном режиме сформированный ЛЧМ сигнал поступает сразу на вход блока обработки, без использования векторного генератора и цифрового осциллографа. Формирование сигнала в этом случае осуществляется с учетом возможных изменений при отражении его от движущейся цели.

Режим частичной симуляции. В этом режиме вращение луча обзора сопровождается генерированием ЛЧМ сигнала, посредством векторного генератора. Сигнал с выхода генератора поступает напрямую на вход цифрового осциллографа. Искажения в принимаемый сигнал вносятся программным образом в блоке предварительной обработки. Цифровой

осциллограф начинает принимать сигналы только по команде от блока управления. Команда поступает тот момент, когда луч обзора пересекает траекторию движения цели.

Режим имитации работы. В этом режиме генератор и осциллограф работают независимо. Генерируемые ЛЧМ импульсы излучаются в передающую антенну, а на осциллограф приходят сигналы с приемной антенны через цифровой приемник.

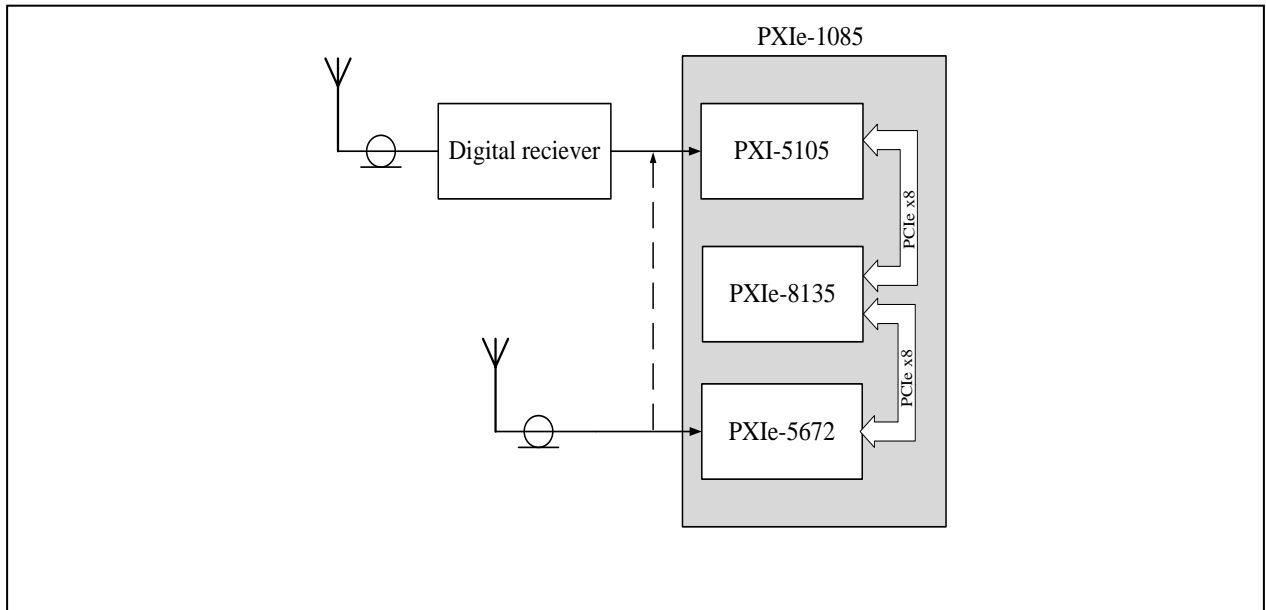


Рис. 1. Структурная схема системы формирования приема и обработки сигналов

Литература

1. S.N. Zhiganov, M.S.Smirnov "An automated control system by probe signal generator in radar" *Procedia Engineering*, vol. 129, pp. 178-183, October 2015.
2. Чекушкин В.В., Жиганов С.Н., Михеев К.В., Быков А.А. Математическое моделирование и вычислительные алгоритмы в радиотехнических системах // *Вестник Концерна ВКО «Алмаз – Антей»*. № 1, 2017. – С. 98-104