

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНО-ОПРЕДЕЛЯЕМЫХ ПРИЕМНИКОВ ДЛЯ СЛИЧЕНИЯ МЕР ВРЕМЕНИ И ЧАСТОТЫ

Устинский С.Ю., Науменко В.Н.

Научный руководитель – ведущий научный сотрудник к.т.н. Костыря А. А.
Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. Основ радиотехники, тел. (057) 700-22-84)

The variant of hardware representation of algorithm of general scope is examined «common-view». Principle of construction of device is grounded and his flow diagram over is brought.

Активное развитие ракетно-космической отрасли, наземных и космических телекоммуникационных и радионавигационных систем, решение различных научных и практических задач требует постоянного совершенствования систем синхронизации времени и частоты.

В предлагаемом варианте технической реализации сличение мер времени и частоты по сигналу общего источника, в качестве которого рассматриваются сигналы геостационарных спутников SBAS, осуществляется в соответствии с алгоритмом общего охвата (АОО) [4,5].

В основе программной части используется обработка цифровых отсчетов принятого сигнала в среде MATLAB [1]. В качестве программно-определяемого приемника используется открытый проект аппаратной части программного приемника [2], производящий преобразование радиочастотного сигнала в цифровой вид и последующую передачу через интерфейс USB2.0 в компьютер. В этом варианте реализации приемника отсутствует привязка локальной шкалы времени к принимаемому сигналу.

Для решения задачи возникла необходимость разработать устройство, генерирующее сигнал, который промодулирован псевдослучайной последовательностью (ПСП) и локальными метками времени. В качестве ПСП применяются последовательности, предназначенные для наземных передатчиков [3].

Принцип работы устройства заключается в следующем. Сигнал от генератора суммируется с принимаемым сигналом в направленном ответвителе. После приема и преобразования в цифровой вид производится вычисление относительного сдвига шкал времени. Опорный кварцевый генератор устройства работает на частоте 16,368 МГц. Его частота и фаза синхронизирована с локальной шкалой времени. Устройство синхронизации реализовано на ПЛИС. В качестве устройства управления применен микроконтроллер STM32F100 фирмы STMicroelectronics. На него возложены функции формирования ПСП, управления модулятором и инициализации синтезатора частоты. Синтезатор частоты Si4133 содержит в себе интегрированный генератор перестраиваемой частоты. Модулятор выполнен на рпн-диодах. Структурная схема устройства представлена на рисунке 1.

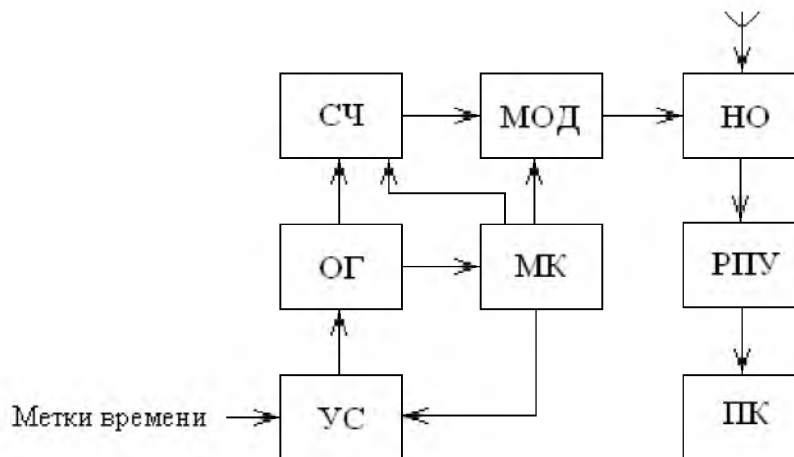


Рис. 1. СЧ - синтезатор частоты, МОД- модулятор, НО- направленный ответвитель, ОГ- опорный генератор, МК- микроконтроллер, РПУ- радио-приемное устройство, УС- устройство синхронизации, ПК- персональный компьютер.

Практическая реализация предложенного измерителя позволяет расширить разнообразие способов сличения мер времени и частоты [4], увеличить расстояние между синхронизируемыми точками, повысить стойкость к преднамеренным помехам.

Список источников

1. Borre K., Akos D.M., Bertelsen N. A Software-Defined GPS and Galileo Receiver. A single-frequency approach. Boston: Birkhauser, 2007. - 296 Pt.
2. <http://gnss-sdr.ru/index.php?itemid=6&catid=2>
3. Интерфейсный контрольный документ GPS, ICD-200C-004, www.navcen.uscg.mil/gps/geninfo/gpsdocuments/icd200/icd200c.pdf
4. А.А. Костыря. Оценка минимальной погрешности синхронизации эталонов времени и частоты по сигналу местного телецентра. //Системаи обробки інформації. Випуск 2 (83). Харків, ХУПС, 2010. - с. 102-105.
5. Коваль Ю.А., Костыря А.А., Обельченко В.В., Бондарь Е.Ю., Иванова Е.А., Ермолаев Е.П., Милях М.В. Анализ возможностей метода общего охвата для высокоточной синхронизации стандартов времени и частоты в пределах прямой видимости // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. – Запоріжжя: ЗНТУ, 2009. – №.1(20). — С. 21 – 30.