

СТЕНД ДЛЯ ВРЕМЯ-ЧАСТОТНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИГНАЛОВ СИСТЕМЫ SBAS

Приймак В.Ю., Плехно С. А., Ал-Твежри Б.А., Хуссейн А.Ф.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Коваль Ю.А.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, Украина

E-mail: ur4cxr@rambler.ru

Аннотация — Рассмотрен стенд для сравнения стандартов времени и частоты в разнесенных пунктах с использованием сигналов системы SBAS.

1. Введение

Синхронизация территориально разнесенных мер (в частности эталонов) времени и частоты необходима для работы систем связи и навигации, используется в метрологии и др. В настоящее время для синхронизации монополюбно используются сигналы спутниковых радионавигационных систем (СРНС) GPS и ГЛОНАСС. Учитывая недостатки СРНС (малое соотношение сигнал-помеха; недостаточная оперативность; низкая помехоустойчивость; влияние многолучевости РРВ), актуальной задачей является поиск альтернативных методов синхронизации. Один из таких методов, разрабатываемый на кафедре Основ радиотехники ХНУРЭ, основан на использовании алгоритма общего охвата (АОО) с применением сигналов геостационарных (ГС) ИСЗ (рис.1) [1]. Преимуществом метода является его скрытность.

2. Основная часть

Сущность АОО (см. рис.1) состоит в оценке временного положения (t_1^A, t_1^B) сигнала, принимаемого в пунктах А и В от внешнего общего источника $s_0(t)$, и определении сдвига шкал

$$\Delta T^{AB} = -\Delta T^{BA} = \Delta T^{AO} - \Delta T^{BO} = (t_1^A - t_1^B) - (\tau_{\delta}^{OA} - \tau_{\delta}^{OB}),$$

где $(\tau_{\delta}^{OA} - \tau_{\delta}^{OB})$ — разность времени задержки между общим источником и пунктами А, В.

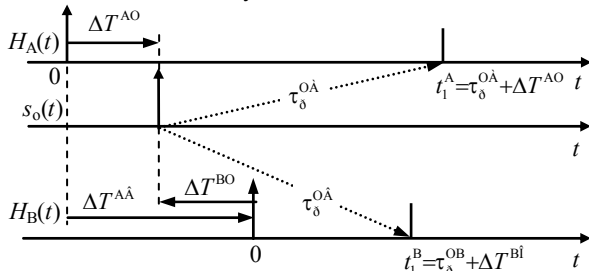


Рис. 1

Для оценки соотношений сигнал-помеха, точности и помехозащищенности предложенного метода разработан стенд (рис. 2), в котором: Г1, Г2 — стандарты частоты; Пр1, Пр2 — приемники NOVATEL OEM628, имеющие режим внешней синхронизации; ПК1, ПК2 — персональные компьютеры; А1, А2 — антенны. Структурная схема отображает режим работы сличения стандартов частоты на основе АОО. Для калибровки и определения аппаратной погрешности необходимо проводить измерения в режиме «нулевой базы» с использованием общего опорного тактового сигнала. В режиме сличения двух пунктов используются сигналы геостационарных спутников системы SBAS и режимы внешней синхронизации приемников сигналами стандартов частоты.

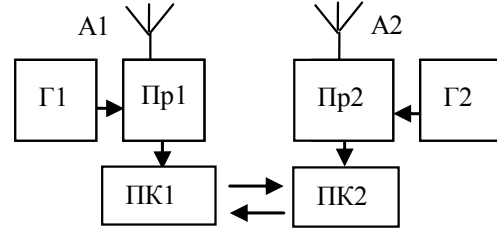


Рис. 2

3. Заключение

На рис. 3 показаны результаты измерений дальности (нутаций ГС ИСЗ) по фазовым измерениям спутника PRN 126. С учетом влияния нутаций ГС ИСЗ погрешности рассматриваемого метода синхронизации по времени в зависимости от расстояния между пунктами могут находиться в пределах (1 ... 10) нс.

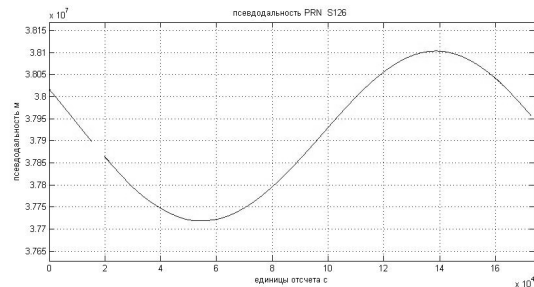


Рис. 3

4. Список литературы

- [1] Пат. 38167 Украина, МПК51 (2006), G04G 7/00. Спосіб частотно-часової синхронізації просторово рознесених еталонів та стандартів часу і частоти/ Г.В. Нестеренко, Ю.О. Коваль, О.О. Іванова; Заяв. та власник Харківський нац. університет радіоелектр. — № 200809468, подано 21.07.2008; опубл. 25.12.2008, Бюл. № 24.

STAND FOR QUALITY ASSESSMENT SYNC WITH THE USE OF GEOSTATIONARY SATELLITE SIGNALS SBAS

Pryimak V.U, Plehno S.A., Hussain A.F, Asaad H.H.

Scientific adviser: Koval Yu.A.

Kharkov National University of Radioelectronics, Ukraine

Abstract — Synchronization geographically dispersed measures time and frequency required for the operation of communications and navigation. Currently, for synchronizing signals are used exclusively of satellite navigation systems GPS and GLONASS. The report covers the methods of improving the quality of synchronization systems using the common coverage algorithm. The stand for comparison of time and frequency standards at geographically spaced points using the signals of SBAS is considered.