

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства бортовые приемо-преобразующие БППУ-ОГ

Назначение средства измерений

Устройства бортовые приемо-преобразующие БППУ-ОГ (далее — бортовые устройства ОГ) предназначены для определения координат потребителя в дифференциальном режиме по сигналам навигационных космических аппаратов (далее — НКА), формирования и выдачи потребителю опорной дискретной сетки частот, информации о времени и синхронизации параметров информационных систем потребителя к национальной шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Описание средства измерений

Принцип действия бортового устройства ОГ основан на подключении внешних антенн к блоку приемо-преобразующему и временной синхронизации, размещаемого на борту подвижной платформы, и блоку спутникового навигационного датчика, выступающего в роли контрольно-корректирующей станции, через малошумящий усилитель и подачи напряжения питания на бортовое устройство ОГ. Бортовое устройство ОГ автоматически производит поиск и прием радионавигационных сигналов НКА, синхронизацию параметров информационных систем потребителя к шкале координированного времени Российской Федерации UTC(SU), формирует и выдает потребителю опорную дискретную сетку частот и координированное время UTC(SU), координаты и составляющие вектора скорости потребителя в дифференциальном режиме.

Конструктивно бортовое устройство ОГ состоит из: блока приемо-преобразующего и временной синхронизации, выполненного в металлическом корпусе с цифровым дисплеем, с разъемом с опорной дискретной сеткой частот, с разъемом питания, с разъемом интерфейса, с разъемом для подключения внешней антенны; блока спутникового навигационного датчика с разъемом для подключения внешней антенны, с разъемом для выдачи сигнала импульса секундной метки; блоков антенн в пластиковом корпусе с малошумящим усилителем.

В состав бортового устройства ОГ входят следующие компоненты и средства:

- блок приемо-преобразующий и временной синхронизации;
- блок спутникового навигационного датчика;
- антенны с малошумящим усилителем;
- программное обеспечение «VERX», «ODS», «BORT».

Общий вид бортового устройства ОГ с указанием места нанесения знака утверждения типа и восьми пломб, предотвращающих несанкционированный доступ к изменению узлов конструкции, представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 — Общий вид бортового устройства ОГ

Программное обеспечение

Конструкция бортового устройства ОГ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение (ПО) и измерительную информацию. ПО «ODS» выполняет начальную настройку и сбор данных с блока приемо-преобразующего и временной синхронизации (контрольно-корректирующей станции). ПО «BORT» выполняет сбор данных с блока спутникового навигационного датчика. ПО «VERX» выполняет обработку измерений с контрольно-корректирующей станции и блока спутникового навигационного датчика, расчет координат потребителя, связанных с фазовыми центрами спутниковых антенн в дифференциальном режиме.

Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 — Идентификационные данные ПО бортовых устройств ОГ

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Идентификационное наименование	BORT	ODS
Номер версии (идентификационный номер), не ниже	1.0	1.0	1.0
Цифровой идентификатор (версия 1.0) (алгоритм вычисления MD5)	d51c5fc024304f9e d839c66dfd23606a	e5723d4bae4b2b43 65bd34448405f072	0a48bb9dfddd7dd f7aa937703adc66a

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Метрологические характеристики бортовых устройств ОГ

Наименование характеристики	Значение
Доверительные границы абсолютного смещения (при доверительной вероятности 0,95) формируемой шкалы времени (ШВ) относительно национальной шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) (ШВ UTC(SU)) в режиме синхронизации по сигналам НКА, с	$\pm 2 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения формируемой ШВ в автономном режиме за 1 час, с	$\pm 3,5 \cdot 10^{-4}$
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте выходного сигнала 10 МГц в режиме синхронизации по сигналам НКА	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$
Пределы допускаемой относительной вариации частоты выходного сигнала 10 МГц при интервале времени измерения 1 час в автономном режиме	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Нестабильность частоты (среднее квадратическое относительное отклонение) выходного сигнала 10 МГц в режиме синхронизации по сигналам НКА, не более: <ul style="list-style-type: none"> - $t_{и} = t_{в} = 1$ с, $t_{н} = 30$ с - $t_{и} = t_{в} = 10$ с, $t_{н} = 300$ с - $t_{и} = t_{в} = 100$ с, $t_{н} = 3000$ с - $t_{и} = t_{в} = 1$ ч, $t_{н} = 1$ сут, где $t_{и}$ — время измерения; $t_{в}$ — время выборки; $t_{н}$ — время наблюдения	$1 \cdot 10^{-8}$ $8 \cdot 10^{-9}$ $6 \cdot 10^{-9}$ $4 \cdot 10^{-9}$
Доверительные границы инструментальной абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения координат в дифференциальном режиме, м	± 7
Доверительные границы инструментальной абсолютной погрешности (при доверительной вероятности 0,95) определения составляющих вектора скорости в дифференциальном режиме, м/с:	$\pm 0,2$

Таблица 3 — Основные технические характеристики бортовых устройств ОГ

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
Напряжение питания от сети постоянного тока, В: - блок приема-преобразующий и временной синхронизации - блок спутникового навигационного датчика	от 24,3 до 29,7 от 4,75 до 5,25
Потребляемая мощность, Вт, не более: - блок приема-преобразующий и временной синхронизации - блок спутникового навигационного датчика	27 5
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: а) блок приема-преобразующий и временной синхронизации - длина - ширина - высота б) блок спутникового навигационного датчика - длина - ширина - высота в) антенна с малошумящим усилителем - длина - ширина - высота	214 188 80 135 125 30 200 70 120
Масса, кг, не более: - блок приема-преобразующий и временной синхронизации - блок спутникового навигационного датчика - антенна с малошумящим усилителем	2 0,7 1,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и корпуса блока приема-преобразующего и временной синхронизации, и блока спутникового навигационного датчика типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 — Комплектность бортовых устройств ОГ

Наименование	Обозначение	Количество
1 Устройство бортовое приема-преобразующее БППУ-ОГ в составе:	ТВИГ.464425.001-02	1 шт.
1.1 Блок приема-преобразующий и временной синхронизации	ТВИГ.466535.003	1 шт.
1.2 Блок спутникового навигационного датчика	ТВИГ.466335.005	1 шт.*
1.3 Антенна с малошумящим устройством		2 шт.*
3 Руководство по эксплуатации	ТВИГ.464425.001-02 РЭ	1 экз.

Наименование	Обозначение	Количество
4 Паспорт	ТВИГ.464425.001-02 ПС	1 экз.
5 Программное обеспечение		1 CD-диск
6 Методика поверки	651-19-037 МП	1 экз.
* Количество определяется условием договора на поставку		

Поверка

осуществляется по документу 651-19-037 МП «Устройства бортовые приемо-преобразующие БППУ-ОГ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 17.09.2019 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007, регистрационный номер 40466-09 в Федеральном информационном фонде, пределы допускаемой относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS $\pm 1,0 \cdot 10^{-13}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки шкалы времени относительно шкалы времени UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам ГНСС ГЛОНАСС/GPS ± 50 нс;

- частотомер универсальный CNT-90, регистрационный номер 41567-09 в Федеральном информационном фонде, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\pm 0,62$ нс для интервалов времени не более 100 мкс; ± 200 нс для интервалов времени не более 1 с;

- компаратор частотный VCH-314, регистрационный номер 35266-07 в Федеральном информационном фонде, нестабильность частоты, вносимая компаратором при интервале времени измерения $t_{и}$: $t_{и} = 1$ с — $2,0 \cdot 10^{-14}$; $t_{и} = 10$ с — $5,0 \cdot 10^{-15}$; $t_{и} = 100$ с — $1,5 \cdot 10^{-15}$; $t_{и} \geq 1000$ с — $5,0 \cdot 10^{-16}$;

- рабочий эталон координат местоположения 1 разряда согласно государственной поверочной схеме для координатно-временных измерений, утвержденной приказом № 2831 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г., предел допускаемой погрешности: воспроизведения координат местоположения потребителя ГНСС в системах координат ГСК-2011, ПЗ-90.11, WGS-84 0,1 м; воспроизведения скорости изменения беззапросной дальности 0,01 м/с; воспроизведения беззапросной дальности по фазе дальномерного кода 0,05 м и по фазе несущей частоты 0,002 м.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых бортовых устройств ОГ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам бортовым приемо-преобразующим БППУ-ОГ

Приказ № 2831 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных измерений»

Устройство бортовое приемо-преобразующее БППУ-ОГ. Технические условия ТВИГ.464425.001 ТУ

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Летные испытания и производство имени Гризодубовой В.С.» (ОАО «ЛИИП им. Гризодубовой В.С.»)

ИНН 5013007725

Адрес: 140185, Московская область, г. Жуковский, ул. Кирова, д. 5

Телефон: +7 (495) 556-50-15

Факс: +7 (495) 556-54-86

Web-сайт: <http://www.liip.su>

E-mail: grizliip@trancom.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский район, город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Телефон (факс): +7 (495) 526-63-00

Web-сайт: <http://www.vniiftri.ru>

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.