

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Имитаторы сигналов СН-3805М

Назначение средства измерений

Имитаторы сигналов СН-3805М (далее – имитаторы) предназначены для формирования радиочастотных навигационных сигналов спутниковых навигационных систем (СНС) ГЛОНАСС, GPS, Galileo, широкозонной дифференциальной подсистемы (ШДПС) SBAS.

Описание средства измерений

Принцип действия имитатора основан на формировании навигационного поля как совокупности навигационных сигналов:

СНС ГЛОНАСС с дальномерными кодами стандартной точности СТ (OF) и высокой точности ВТ (SF) в частотных диапазонах L1, L2, дальномерными кодами L3И, L3П в частотном диапазоне L3;

СНС GPS с дальномерным кодом стандартной точности C/A и возможностью имитации селективного доступа SA в частотном диапазоне L1, дальномерными кодами C/A или CM, CL в частотном диапазоне L2, дальномерными кодами I5, Q5 в частотном диапазоне L5;

СНС Galileo с дальномерным кодом OS в частотном диапазоне E1, дальномерными кодами BPSK(10) в частотных диапазонах E5a, E5b;

ШДПС SBAS с дальномерным кодом стандартной точности C/A в частотном диапазоне L1;

по 48-м независимым (по типу навигационных сигналов СНС) имитационным каналам с возможностью распределения их в любом количественном соотношении СНС-канал.

Описание дальномерных кодов приведено в документах ТДЦК.464938.007 ТУ Имитаторы сигналов СН-3805М. Технические условия и ТДЦК.464938.007 РЭ Имитаторы сигналов СН-3805М. Руководство по эксплуатации.

Конструктивно имитатор состоит из блока имитации и внешнего управляющего компьютера на базе персональной электронно-вычислительной машины (ПЭВМ).

Имитатор имеет две модификации:

имитатор сигналов СН-3805М, блок имитации которого имеет радиочастотные выходы по формированию навигационных сигналов СНС РЧ, РЧ1, РЧП, РЧПП;

имитатор сигналов СН-3805М-01, блок имитации которого имеет радиочастотные выходы по формированию навигационных сигналов СНС РЧ1...РЧ12.

Управляющий компьютер обеспечивает выполнение вычислительных операций по созданию сценариев имитации.

Блок имитации обеспечивает формирование полного навигационного радиосигнала на выходе по результатам суммирования сигналов всех каналов имитации, каждый из которых формирует один полный навигационный сигнал одного навигационного космического аппарата (НКА) в одном частотном диапазоне.

Возможные варианты аппаратной и программной части блока имитации выражаются в виде опций, которые определяют технические характеристики: частотные диапазоны и типы дальномерных кодов СНС, режимы формирования дифференциальных поправок (SBAS, RTCM SC-104 v. 2.2), режимы формирования навигационных сигналов и моделирования движения носителя навигационной аппаратуры потребителей (НАП) (в реальном времени, объемное тело).

Блок имитации имеет возможность моделирования движения одного, двух или трех носителей НАП в совмещенном навигационном поле СНС с многократным повторением

движения по предварительно сформированному сценарию имитации. Управление процессом формирования навигационных сигналов, а также устройством индикации, клавиатурой, обменом с внешней ПЭВМ и считывания сценария с флэш-карты осуществляется с помощью встроенной ЭВМ. Синхронизация работы всех узлов блока имитации осуществляется либо от внутреннего опорного генератора, либо от внешнего источника высокостабильных сигналов частотой 10 МГц. При этом синхронизация всех каналов имитации происходит по переднему фронту импульса «секундная метка».

Блок имитации выполнен в виде отдельного блока настольного исполнения, имеет стандартный корпус 4U, корпус состоит из боковых стенок, нижней и верхней крышки. Органы управления, дисплей, переключатель питания, считыватель флэш-карты установлены на передней панели блока. На задней панели установлены: вентилятор, соединитель сетевого кабеля, соединители для подключения внешних потребителей, внешнего опорного генератора, шпилька заземления. Органы управления и все соединители, расположенные на передней и задней панелях блока, имеют соответствующую маркировку.

Внешний вид блока имитации имитатора, места пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака об утверждении типа приведены на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Внешний вид блока имитации имитатора и места пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака об утверждении типа

* - место пломбировки
** - место нанесения знака



Рисунок 2 – Внешний вид блока имитации имитатора (задняя панель) и место пломбировки от несанкционированного доступа (*)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) имитатора состоит из специального программного обеспечения управления блоком имитации имитатора, установленного в ЭВМ, встроенную в блок имитации, и специального программного обеспечения рабочей станции (среды создания сценария), устанавливаемого на внешний управляющий компьютер. Специальное программное обеспечение управления блоком имитации имитатора определяет программную часть блока имитации, содержит набор опций, характеризующих технические возможности имитатора, недоступно для пользователя и защищено конструкцией блока имитации.

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Специальное программное обеспечение управления блоком имитации СН-3805М	ТДЦК.80192-01	версия не ниже 0.1.21.1.1.1	-	-
Специальное программное обеспечение рабочей станции (среда создания сценария)	ТДЦК.80025-04	версия не ниже 4.4.6	-	-

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики имитаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Номинальные значения выходных частот, МГц	
СНС ГЛОНАСС (L1)	1602 + k·0,5625
СНС ГЛОНАСС (L2)	1246 + k·0,4375
	где k = - 7...7
СНС ГЛОНАСС (L3)	1202,0250
СНС GPS (L1)	1575,4200
СНС GPS (L2)	1227,6000
СНС GPS (L5)	1176,4500
СНС Galileo (E1)	1575,4200
СНС Galileo (E5a)	1176,4500
СНС Galileo (E5b)	1207,1400
ШДПС SBAS	1575,4200

Наименование характеристики	Значение характеристики
(устанавливаются опциями при поставке)	
Пределы относительной погрешности по частоте внутреннего опорного генератора	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
Пределы относительной вариации частоты внутреннего опорного генератора за 1 сутки	$\pm 5 \cdot 10^{-10}$
Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение результата измерений частоты внутреннего опорного генератора при $\tau_{И} = \tau_{В} = 1$ с, не более	$5 \cdot 10^{-12}$
Относительный уровень помех, обусловленный паразитными составляющими, дБс ⁽¹⁾ , не более	минус 40
Динамический диапазон изменения уровня мощности выходного сигнала, дБВт ⁽²⁾	от минус 180 до минус 140
Пределы допускаемой погрешности установки уровня мощности выходного сигнала между каналами имитации, дБ	$\pm 0,5$
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей погрешности формирования беззапросной дальности (псевдодальности), м: - по фазе дальномерного кода - по фазе несущей частоты	0,1 0,001
Предел допускаемого СКО случайной составляющей погрешности формирования скорости изменения беззапросной дальности (псевдодальности), м/с	0,005
Пределы допускаемой погрешности синхронизации шкалы времени блока имитации (выход сигнала метки времени «1 с») с меткой времени, передаваемой в навигационном сигнале, нс	± 10
Диапазон скорости при моделировании параметров движения объекта-носителя НАП в навигационном поле СНС, м/с	от 0 до 12000
Параметры питания от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц	от 100 до 250 от 48 до 66
Мощность, потребляемая блоком имитации, В·А, не более	100
Габаритные размеры блока имитации (длина×ширина×высота), мм, не более	500×420×157
Масса блока имитации, кг, не более	18
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре 25 °С, % - атмосферное давление, мм рт. ст.	от 10 до 40 до 80 от 450 до 800
Примечания: ⁽¹⁾ 1 дБс = 1 дБ относительно уровня несущей на частоте сигнала; ⁽²⁾ 1 дБВт = 1 дБ относительно 1 Вт.	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на переднюю панель блока имитации имитатора.

Комплектность средства измерений

Комплектности имитаторов для модификаций СН-3805М и СН-3805М-01 приведены в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Имитатор сигналов СН-3805М в составе:	ТДЦК.464938.007	1 комплект
блок имитации ¹⁾	ТДЦК.464978.007	1 шт.
управляющий компьютер ²⁾	ТДЦК.466219.011	1 комплект
Комплект кабелей и переходников	ТДЦК.464939.046	1 комплект
Комплект ЗИП одиночный	ТДЦК.464933.019	1 комплект
Комплект эксплуатационной документации согласно ТДЦК.464938.007 ВЭ	ТДЦК.464938.007 ВЭ	1 комплект
Ящик упаковочный	ТДЦК.305642.106	1 шт.
Примечание: ¹⁾ – поставляется с установленным СПО ТДЦК.80192-01; ²⁾ – поставляется с установленным СПО (ССС) ТДЦК.80025-04, в соответствии с договором поставки		

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Имитатор сигналов СН-3805М-01 в составе:	ТДЦК.464938.007-01	1 комплект
блок имитации ¹⁾	ТДЦК.464978.007-01	1 шт.
управляющий компьютер ²⁾	ТДЦК.466219.011	1 комплект*
Комплект кабелей и переходников	ТДЦК.464939.046-01	1 комплект
Комплект ЗИП одиночный	ТДЦК.464933.019	1 комплект
Комплект эксплуатационной документации согласно ТДЦК.464938.007-01 ВЭ	ТДЦК.464938.007-01 ВЭ	1 комплект
Ящик упаковочный	ТДЦК.305642.106	1 шт.
Примечание: ¹⁾ – поставляется с установленным СПО ТДЦК.80192-01; ²⁾ – поставляется с установленным СПО (ССС) ТДЦК.80025-04, в соответствии с договором поставки; * – поставка определяется договором поставки		

Поверка

осуществляется по документу МП 54308-13 «Инструкция. Имитаторы сигналов СН-3805М. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» в 2013 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый FS 725 (рег. № 31222-06, пределы относительной погрешности по частоте $\pm 5 \cdot 10^{-11}$);
- компаратор частотный Ч7-318 (рег. № 40928-09, среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение результата измерений частоты для интервала времени измерений 1 с при полосе пропускания компаратора 3 Гц не более $2 \cdot 10^{-14}$);
- анализатор спектра N9010A (рег. № 40312-08, диапазон рабочих частот от 9 кГц до 26,5 ГГц, пределы относительной погрешности частоты опорного генератора $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$);
- ваттметр E4418B с преобразователями 8481A и 8481D (рег. № 44731-10, пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности ± 6 % в диапазоне значений от минус 70 до минус 30 дБ (исх. 1мВт));
- осциллограф цифровой запоминающий WaveMaster 820Zi (рег. № 40232-08, количество каналов 2, полоса пропускания 20 ГГц);
- приемник сигналов глобальных навигационных спутниковых систем геодезический многочастотный СИГМА (рег. № 50275-12, диапазоны частот принимаемых спутниковых навигационных сигналов ГЛОНАСС (L1, L2), GPS (L1, L2, L5), Galileo (E1, E5ab), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длины «ноль-базиса» в плане ± 9 мм, ± 15 мм).

Сведения о методиках (методах) измерений

ТДЦК.464938.007 РЭ Имитаторы сигналов СН-3805М. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к имитаторам сигналов СН-3805М

ТДЦК.464938.007 ТУ Имитаторы сигналов СН-3805М. Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Для формирования радиочастотных навигационных сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС, GPS, Galileo, широкозонной дифференциальной подсистемы SBAS в случаях предусмотренных законодательством Российской Федерации о техническом регулировании

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Конструкторское бюро навигационных систем»
(ЗАО «КБ НАВИС»)

Юридический адрес: 121170, г. Москва, ул. Кульнева, д.3, стр.1

Фактический адрес: 127411, г. Москва, Дмитровское шоссе, д.157, стр. 5, 8

Почтовый адрес: 127411, г. Москва, а/я 11

Телефон/факс: +7 (495) 665-61-48/ 665-61-49

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30002-08 от 04.12.2008 г., действителен до 01.11.2013 г.

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

E-mail: office@vniiftri.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.