

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «19» января 2024 г. № 140

Регистрационный № 91053-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Имитаторы ИМ-2**

**Назначение средства измерений**

Имитаторы ИМ-2 (далее по тексту – имитаторы) предназначены для формирования радиочастотных сигналов навигационных космических аппаратов (НКА) глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС и GPS при проверке работоспособности и качества работы навигационной аппаратуры потребителей (НАП) в ходе выходного контроля на заводах изготовителях, отладки НАП в разрабатывающих организациях и проведения входного контроля и автономных проверок НАП в эксплуатирующих организациях.

**Описание средства измерений**

Принцип действия имитаторов основан на одновременной имитации по 24 измерительным каналам сигналов кода стандартной точности (СТ-кода) НКА системы ГЛОНАСС в соответствии с интерфейсным контрольным документом «Навигационный радиосигнал в диапазонах L1, L2, редакция 5.1» в диапазонах частот L1, L2, а также сигналов кода пониженной точности (С/А-кода) НКА системы GPS в соответствии с интерфейсным контрольным документом «IS-GPS-200F» на частоте L1.

Конструктивно имитаторы сигналов состоят из блока имитации (БИ) со встроенным компьютером и блока излучающей антенны (БА).

БИ выполнен на базе одноплатного промышленного компьютера, совместимого с IBM PC. В канальных платах, работающих под управлением одноплатного компьютера и имеющих с ним общую шину обмена данными, производится формирование радиотехнических сигналов, соответствующих сигналам, принимаемым НАП от НКА ГНСС в точках траектории движения объекта, оснащенного НАП. Указанные сигналы суммируются в высокочастотном блоке и через программно-управляемые аттенюаторы подаются на два равноценных или независимых (в зависимости от выбранного режима работы) высокочастотных выхода БИ. Таким образом, возможно одновременное подключение к имитатору до двух образцов НАП.

Возможны следующие режимы работы имитаторов:

- сигналы 24 НКА, излучаемые в диапазоне L1 (равноценные выходы 1 и 2);
- сигналы 12 НКА, каждый из которых излучает в диапазонах L1 и L2 ГЛОНАСС (равноценные выходы 1 и 2);
- сигналы 12 НКА в диапазоне L1, принимаемые первым объектом (выход 1) и сигналы 12 НКА в диапазоне L1, принимаемые вторым объектом (выход 2).

Работа БИ обеспечивается внутренним опорным генератором (ОГ) частотой 10 МГц. Возможно подключение на вход имитаторов сигналов от внешнего высокостабильного генератора с той же частотой через соединитель «10 МГц (Вх)». Переключение БИ на работу от внешнего ОГ производится путем установки оператором флажка «Внешний ОГ» в верхней части окна программы «Воспроизведение сценариев».

Установка выполняется перед запуском воспроизведения сценария и возможна лишь при наличии сигнала внешней чистоты 10 МГц с уровнем, превышающим 300 мВ, на соединителе «10 МГц (Вх)». В обоих случаях сигнал ОГ с уровнем напряжения превышающим  $U_{эф.}=300$  мВ транслируется на выход БИ через соединитель «10 МГц (Вых)». Эти сигналы могут использоваться для целей синхронизации другой аппаратуры с имитатором.

Для использования имитаторов применяется специализированный комплект программного обеспечения.

Имитаторы изготавливаются в двух модификациях: ИМ-2 и ИМ-2М.

По условиям эксплуатации имитаторы обеспечивают соответствие технических характеристик при воздействии пониженной рабочей температуры окружающего воздуха 10°C, повышенной рабочей температуры окружающего воздуха 40°C, повышенной относительной влажности до 80% при температуре 25°C, после воздействия предельно допустимой пониженной температуры окружающего воздуха минус 20°C, предельно допустимой повышенной температуры окружающего воздуха 50°C, механических ударов многократного действия, возникающих при транспортировании его в транспортной таре.

Общий вид имитатора ИМ-2 с открытой и закрытой откидной крышкой БИ, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки представлены на рисунке 1.

Общий вид имитатора ИМ-2М с открытой и закрытой и откидной крышкой БИ представлен на рисунке 2.

Схема пломбировки БИ из состава имитатора ИМ-2 от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения заводского номера представлены на рисунке 3.

Общий вид блока излучающей антенны представлен на рисунке 4.

Заводской номер наносится промышленным методом на панель имитатора и представляет собой последовательность цифр.



Рисунок 1 – Общий вид имитатора ИМ-2 с открытой и закрытой откидной крышкой БИ, обозначение мест нанесения знака утверждения типа, знака поверки



Рисунок 2 – Общий вид имитатора ИМ-2М с открытой и закрытой откидной крышкой БИ

Места пломбировки от несанкционированного доступа



Место нанесения заводского номера

Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения заводского номера



Рисунок 4 – Общий вид блока излучающей антенны

### Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) имитаторов представляет собой программные продукты – программы «Библиотека расчёта псевдодальностей и скоростей» и «Микропрограмма ПЛИС формирования псевдодальностей».

Уровень защиты ПО «низкий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	navlib.dll	115.mcs
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.2	5.0.1
Цифровой идентификатор ПО	C7B624FE2A083D2E5 2BC5017CF216ACE	9A946CCD6636419FB 1F199E24ED94DDE
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	MD-5	

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей основной погрешности формирования псевдодальности до НКА ГНСС ГЛОНАСС и GPS по фазе дальномерного кода по любому каналу в штатном режиме, м, не более	0,5
Предел допускаемого СКО случайной составляющей основной погрешности формирования скорости изменения псевдодальности до НКА ГНСС ГЛОНАСС и GPS по любому каналу в штатном режиме, м/с, не более	0,07
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки номинального уровня мощности выходного сигнала в канале, дБ	±0,5

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения выходных частот, МГц ГНСС ГЛОНАСС (L1) с частотным разделением ГНСС ГЛОНАСС (L2) с частотным разделением ГНСС GPS (L1)	1602 + k·0,5625 <sup>1)</sup> 1246 + k·0,4375 <sup>1)</sup> 1575,4200
Номинальный уровень мощности выходного сигнала в канале, дБВт: - для ГНСС ГЛОНАСС - для ГНСС GPS	-107,5 -105
Дискретность регулировки уровня выходной мощности в канале, дБ	0,5
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, Вт, не более	300
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более: - БИ - БА	485×535×180 238×238×254
Масса, кг, не более: - БИ - БА	25 1,2
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 25°С, %, не более	от +10 до +40 80
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000
1) k = - 7...6	

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на корпус блока имитации из состава имитаторов.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность имитаторов ИМ-2

Наименование	Обозначение	Количество
Блок имитации	ФБМИ.464928.002-03	1 шт.
Блок излучающей антенны	КНГП.464659.203-01	1 <sup>1)</sup>
Кабель	ФБМИ.685661.128	1 <sup>1)</sup>
Кабель	КНГП.685661.217	1 <sup>1)</sup>
Монитор	-	1 <sup>1)</sup>
Манипулятор типа «мышь»	-	1 <sup>1)</sup>
Клавиатура	-	1 <sup>1)</sup>
Установочный пакет ПО на компакт-диске	КНГП.00435-01 95 01	1 шт.
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости	ФБМИ.464928.003ВЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
1) Наличие позиций, их количество, длины и тип выходных соединителей кабелей определяются требованиями потребителя и условиями договора на поставку имитаторов		

Таблица 5 – Комплектность имитаторов ИМ-2М

Наименование	Обозначение	Количество
Блок имитации	ФБМИ.464928.002-04	1 шт.
Блок излучающей антенны	КНГП.464659.203-01	1 <sup>1)</sup>
Кабель	ФБМИ.685661.128	1 <sup>1)</sup>
Кабель	КНГП.685661.217	1 <sup>1)</sup>
Монитор	-	1 <sup>1)</sup>
Манипулятор типа «мышь»	-	1 <sup>1)</sup>
Клавиатура	-	1 <sup>1)</sup>
Установочный пакет ПО на компакт-диске	КНГП.00554-01	1 шт.
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости	ФБМИ.464928.003-01ВЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

<sup>1)</sup> Наличие позиций, их количество, длины и тип выходных соединителей кабелей определяются требованиями потребителя и условиями договора на поставку имитаторов

#### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделе 2 «Использование изделия по назначению» документа ФБМИ.464928.003РЭ «Имитаторы ИМ-2, ИМ-2М. Руководство по эксплуатации».

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

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

ФБМИ.464928.003ТУ Имитаторы ИМ-2, ИМ-2М. Технические условия.

#### **Правообладатель**

Акционерное общество «Аэроприбор-Восход» (АО «АП Восход»)

ИНН 7719021450

Юридический адрес: 105318, г. Москва, Ткацкая. ул., д. 19, эт. 4, ком. 400

Телефон: (495)363-23-01, факс: (495) 363-23-43

E-mail: ext@aeropribor.ru

#### **Изготовитель**

Акционерное общество «Аэроприбор-Восход» (АО «АП Восход»)

ИНН 7719021450

Адрес: 105318, г. Москва, Ткацкая. ул., д. 19, эт. 4, ком. 400

Телефон: (495)363-23-01, факс: (495) 363-23-43

E-mail: ext@aeropribor.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314.

