

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки измерительные - имитаторы сигналов прецизионные многофункциональные К2-99

#### Назначение средства измерений

Установки измерительные - имитаторы сигналов прецизионные многофункциональные К2-99 (далее - установки К2-99) предназначены для формирования существующих и перспективных радиочастотных навигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС с открытым и санкционированным доступом, а также сигналов GPS, GALILEO, BeiDou, QZSS, широкозонной дифференциальной подсистемы (ШДПС) SBAS.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установок К2-99 основан на формировании навигационного поля как совокупности навигационных сигналов:

ГНСС ГЛОНАСС с дальномерными кодами с частотным и кодовым разделением с открытым и санкционированным доступом в частотных диапазонах L1, L2, L3 (в соответствии с «Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. Интерфейсный контрольный документ. Навигационный радиосигнал в диапазонах L1, L2» (редакция 5.1, 2008 г.), «Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. Интерфейсный контрольный документ. Навигационный радиосигнал открытого доступа с кодовым разделением в диапазоне L1» (редакция 1.0, 2015 г.), «Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. Интерфейсный контрольный документ. Навигационный радиосигнал открытого доступа с кодовым разделением в диапазоне L2» (редакция 1.0, 2015 г.), «Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. Интерфейсный контрольный документ. Навигационный радиосигнал открытого доступа с кодовым разделением в диапазоне L3» (редакция 1.0, 2015 г.);

ГНССGPS с дальномерными кодами C/A, C и P в частотном диапазоне L1, дальномерными кодами C/A или CM, CL в частотном диапазоне L2, дальномерными кодами I и Q в частотном диапазоне L5(в соответствии с ICDIS-GPS-200F, ICDIS-GPS-800B, ICDIS-GPS-705B от 21.09.2011 г.);

ГНССGALILEO с дальномерными кодамиВ иС в частотном диапазоне E1, дальномерными кодами E5a-I, E5a-Q, E5b-I, E5a-QBв частотном диапазоне E5 (в соответствии с GALILEOISSISICD, Issue 1 от 01.02.2010 г.);

ГНССBeiDou в частотном диапазоне L1-B1I (в соответствии с BeiDou Navigation Satellite System Signal In Space Interface Control Document (Test Version) December 2011);

ГНССQZSS в частотных диапазонах L1 (C/A и L1C), L2 (L2C и LEX) и L5 (I,Q) (в соответствии с Quasi-Zenith Satellite System Navigation Service Interface Specification for QZSS (IS-QZSS) V1.4 February 28, 2012);

ШДПС SBASв частотных диапазонах L1(GPS) и L5(в соответствии с RTCADO-229).

Навигационные сигналы распределяются по 64-м каналам в частотном диапазоне L1, 64-м каналам в частотном диапазоне L2 и 64-м каналам в частотных диапазонах L3 и L5.

Конструктивно установка К2-99 состоит из блока имитации многофункционального (БИ-М), автоматизированных рабочих мест АРМ-УМ и АРМ-ОМ, приемника навигационного, аппаратуры бесперебойного электропитания, размещенных в стойке. В состав установки К2-99 также входят комплект дополнительного оборудования, комплект кабелей, комплект монтажный и комплект ЗИП-О.

Блок имитации обеспечивает формирование навигационных радиосигналов в соответствии со сценариями имитации, разработанными пользователем с применением специализированного программного обеспечения (СПО)ТДЦК.80253-01, установленного на АРМ-УМ. Автоматизированное рабочее место АРМ-УМ также предназначено для управления работой блока имитации многофункционального.



Блок имитации имеет возможность моделирования движения одного, двух, трех или четырех носителей навигационной аппаратуры потребителей в совмещенном навигационном поле глобальных навигационных спутниковых систем с многократным повторением движения по предварительно сформированному сценарию имитации.

Автоматизированное рабочее место АРМ-ОМ предназначено для регистрации и обработки результатов измерений данных приемника навигационного и подготовки входных данных для блока имитации. Приемник навигационный обеспечивает диагностику функционирования установки К2-99 и запись цифровой информации, передаваемой в навигационных кадрах, с целью ее использования при создании сценариев имитации.

Общий вид установок К2-99, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки представлены на рисунке 1.

Место нанесения знака поверки

Место нанесения знака утверждения типа

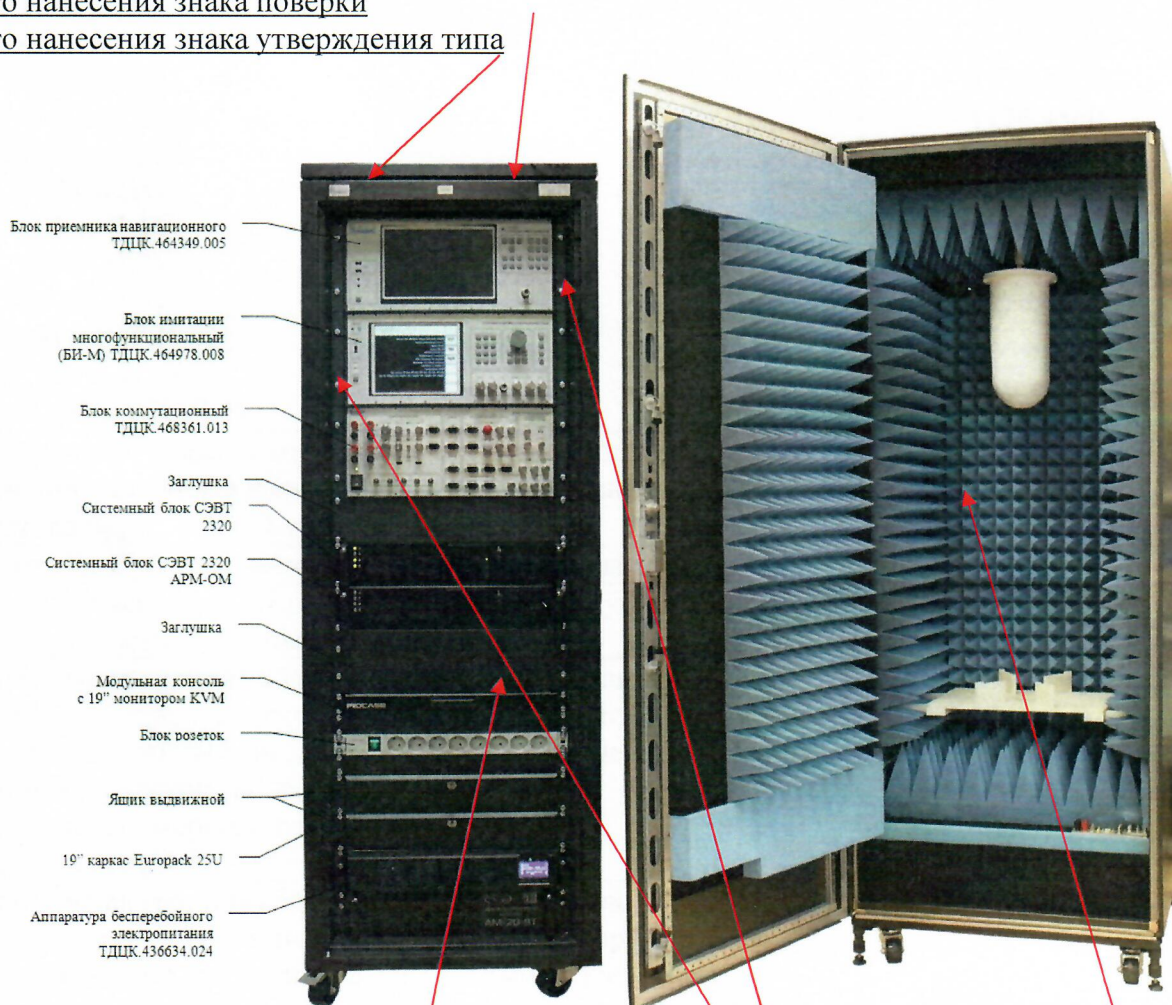


Рисунок 1 - Общий вид установок К2-99, схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение мест нанесения знака утверждения типа и знака поверки

**Программное обеспечение**

Конструкция установок К2-99 исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение (ПО) установок К2-99 и измерительную информацию.



Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения выходных частот, МГц	
ГНСС ГЛОНАСС (L1) с частотным разделением	$1602 + k \cdot 0,5625^{(1)}$
ГНСС ГЛОНАСС (L2) с частотным разделением	$1246 + k \cdot 0,4375^{(1)}$
ГНСС ГЛОНАСС (L1) с кодовым разделением	1600,995
ГНСС ГЛОНАСС (L2) с кодовым разделением	1248,06
ГНСС ГЛОНАСС (L3)	1202,0250
ГНСС GPS (L1)	1575,4200
ГНСС GPS (L2)	1227,6000
ГНСС GPS (L5)	1176,4500
ГНСС Galileo (E1)	1575,4200
ГНСС Galileo (E5a)	1176,4500
ГНСС Galileo (E5b)	1207,1400
ГНСС BeiDou (B1)	1561,098
ГНСС QZSS (L1)	1575,4200
ГНСС QZSS (L2)	1227,6000
ГНСС QZSS (L5)	1176,4500
ШДПС SBAS (L1)	1575,4200
ШДПС SBAS (L5)	1176,4500
СДКМ ГЛОНАСС (L1)	1575,4200
Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение результата измерений частоты внутреннего опорного генератора при $\tau_{\text{н}} = \tau_{\text{в}} = 1$ с, не более	$2 \cdot 10^{-12}$
Максимальный уровень мощности выходного сигнала, не менее, дБВт <sup>(2)</sup>	-80
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня мощности выходных сигналов, дБ	$\pm 0,3$
Доверительная граница абсолютной инструментальной погрешности (при вероятности 0,95) разностей формируемых псевдодальностей для сигналов с кодовым разделением в одном частотном диапазоне, м, не более:	
- по фазе дальномерного кода	0,019
- по фазе несущей частоты	0,001
Доверительная граница абсолютной инструментальной погрешности (при вероятности 0,95) разностей формируемых псевдодальностей для сигналов с частотным разделением в одном частотном диапазоне, м, не более:	
- по фазе дальномерного кода	0,039
- по фазе несущей частоты	0,0019
Доверительная граница абсолютной инструментальной погрешности (при вероятности 0,95) разностей формируемых псевдодальностей для сигналов из различных частотных диапазонов, м, не более:	
- по фазе дальномерного кода	0,059
- по фазе несущей частоты	0,0029



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени блока имитации (выход сигнала метки времени «1 с») с меткой времени, передаваемой в навигационном сигнале, нс	±1,9
Доверительные границы абсолютной инструментальной погрешности (при вероятности 0,95) формирования приращения координат, м	±0,001
Диапазоны параметров моделирования динамических характеристик движения объекта-носителя в навигационном поле ГНСС: - по высоте, м - по скорости, м/с - по ускорению, м/с <sup>2</sup> - по рывку, м/с <sup>3</sup>	от 0 до 160 000 000 от -120 000 до +120 000 от -192 600 до +192 600 от -890 400 до +890 400
<sup>(1)</sup> где k = - 7...7	
<sup>(2)</sup> где 1 дБВт = 1 дБ относительно 1 Вт	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от сети переменного тока с частотой 50 Гц, В	220±22
Потребляемая мощность, В·А, не более	1200
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота), мм, не более - стойка имитатора сигналов ИС-М ТДЦК.468179.007 с закрытыми дверями - стойка имитатора сигналов ИС-М ТДЦК.468179.007 с открытыми дверями - камера экранированная ТДЦК.442259.011	600×815×1750 1040×1810×1750 795×832×2115
Масса, кг, не более: - стойка имитатора сигналов ИС-М ТДЦК.468179.007 в сборе - камера экранированная ТДЦК.442259.011	250 200
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С: - для установки К2-99 за исключением блоков антенных (БА) - для БА - относительная влажность, %: - для установки К2-99 за исключением БА при температуре 30°С - для БА при температуре 35°С - атмосферное давление, мм рт. ст.	от+5 до +40 от-50 до +55  до 80 до100 от 450 до 800

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на переднюю панель стойки имитатора установки К2-99.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка измерительная - имитатор сигналов прецизионный многофункциональный К2-99	ТДЦК.464938.020	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТДЦК.464938.020РЭ	1 экз.
Формуляр	ТДЦК.464938.020ФО	1 экз.
Методика поверки	ТДЦК.464938.020МП	1 экз.



### **Поверка**

осуществляется по документу ТДЦК.464938.020 МП «Инструкция. Установки измерительные - имитаторы сигналов прецизионные многофункциональные К2-99. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России 15.02.2018 г.

Основные средства поверки:

- система измерительная автоматизированная - рабочее место для аттестации и поверки имитаторов сигналов К6-17 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №)67789-17): предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей инструментальной погрешности измерений абсолютного значения временной задержки дальномерного кода навигационного сигнала относительно опорной шкалы времени 0,03 нс, доверительные границы абсолютной инструментальной погрешности (при вероятности 0,95) измерений значения временной задержки дальномерного кода навигационного сигнала относительно опорной шкалы времени  $\pm 0,5$  нс, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня мощности выходных сигналов  $\pm 0,3$  дБ, среднее квадратическое относительное 1 с, не более  $7 \cdot 10^{-13}$ ; двухвыборочное отклонение частоты опорного сигнала 10 МГц при интервале времени измерений

- приемники сигналов глобальных навигационных спутниковых систем геодезические многочастотные СИГМА (рег. № 50275-12): частотные диапазоны принимаемых сигналов ГЛОНАСС (L1, L2), GPS (L1, L2 и L5), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины базисной линии в режиме «Статика» и «Быстрая статика»: в плане  $\pm(3+5 \cdot 10^{-7} \cdot D)$ , по высоте  $\pm(5+5 \cdot 10^{-7} \cdot D)$ , где D - значение измеренной длины базисных линий, мм.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик установок К2-99 с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на стойку имитатора установки К2-99 в виде наклейки и в свидетельство о поверке в виде оттиска клейма.

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

приведены в эксплуатационном документе.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам измерительным - имитаторам сигналов прецизионным многофункциональным К2-99**

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты

ГОСТ Р 8.793-2012 ГСИ. Аппаратура спутниковая геодезическая. Методика поверки

МИ 1690-87 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в коаксиальных трактах в диапазоне частот 0,03 - 18 ГГц

ТДЦК.464938.020 ТУ Установка измерительная - имитатор сигналов прецизионный многофункциональный К2-99. Технические условия

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Конструкторское бюро навигационных систем» (АО «КБ НАВИС»)  
ИНН 7725075060

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

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

Телефон: (495) 665-61-48; факс: (495) 665-61-49

Web-сайт: navis.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации

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

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

Аттестат аккредитации ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311314 от 13.10.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.



07

2018 г.

ПРОШНУРОВАНО,  
ПРОНУМЕРОВАНО  
И СКРЕПЛЕНО ПЕЧАТЬЮ  
*6/шесть* ЛИСТОВ(А)

