

Приложение № 27  
к сведениям о типах средств  
измерений, прилагаемым  
к приказу Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «23» декабря 2020 г. № 2175

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Стенд испытаний навигационной аппаратуры потребителя в кинематическом режиме ГЮИД.464979.002

### Назначение средства измерений

Стенд испытаний навигационной аппаратуры потребителя в кинематическом режиме ГЮИД.464979.002 (далее – СИНАКР) предназначен для измерений навигационных параметров по сигналам космических навигационных систем (далее - КНС) ГЛОНАСС и GPS при проведении испытаний образцов НАП и определении их рабочих характеристик в режиме движения по заданной траектории в пределах рабочей зоны стенда.

### Описание средства измерений

Принцип действия стенда основан на использовании его свойства воспроизводить траекторию движения антенны, или антенной системы из трех антенн с высокой точностью. Привязав точки такой траектории к заданной системе координат (например, WGS-84), данную траекторию можно использовать в качестве контрольной для тестирования НАП. Привязка моментов прохождения точек контрольной траектории к времени UTC осуществляется по сигналам секундной метки, которая выдается навигационным приемником, входящим в состав стенда. В процессе испытаний в синхронные моменты времени регистрируются координаты контрольной траектории и координаты, определенные испытываемой НАП.

Конструктивно СИНАКР состоит из: манипулятора на базе робота UR10, радиопрозрачного укрытия с климатической установкой, навигационной аппаратуры NL3333-A3, ГНСС антенны GrAnt-G5T, делителя-сумматора 1/8 ТИШЖ.468523.017, концентратора USB 3.0 TP-LINK UH700, переносного компьютера MSI GS73VR 7RF-228RU, IP-камеры Hikvision DS-2CD2023G0-I.

С помощью манипулятор на базе робота UR10 производится перемещение антенны испытываемой НАП по заданной траектории в пространстве и/или изменение ориентации антенной системы в соответствии с заданной программой.

На манипулятор могут устанавливаться кронштейны двух типов: кронштейн для перемещения одной антенны или кронштейн для перемещения системы из трех антенн.

Управление манипулятором производится с помощью 12'' сенсорного планшета с графическим интерфейсом PolyScore, подключенного к контроллеру манипулятора.

Радиопрозрачное укрытие с климатической установкой обеспечивают необходимый температурный режим и защиту оборудования от атмосферных осадков.

Навигационная аппаратура NL3333-A3 (далее – приемник, рисунок 2) предназначена для привязки данных о положении антенны к шкале времени UTC. Привязка к шкале времени производится на основе сигнала PPS приемника и времени, передаваемом приемником в NMEA-сообщениях. Сигнал PPS (pulse per second), секундная метка – аналоговый сигнал, представляющий собой последовательность импульсов TTL-уровня, идущих с заданным интервалом, как правило, 1 с. В зависимости от настройки передний фронт импульса соответствует границе секунд шкалы времени, к которой производится привязка.

Ежесекундные NMEA-сообщения, содержащие абсолютное значение времени, выдаются приемником на последовательный порт. Каждое сообщение следует за секундной меткой, времени которой оно соответствует.

ГНСС антенна GrAnt-G5T предназначена для приема сигналов глобальных навигационных систем (ГНСС) ГЛОНАСС/GPS и передачи их в приемник. При испытаниях НАП, не имеющей собственной антенны, антенна GrAnt-G5T используется для передачи сигналов ГНСС в эту НАП.

Делитель-сумматор 1/8 ТИШЖ.468523.017 предназначен для передачи сигналов ГНСС от одной антенны к нескольким приемникам при испытаниях НАП без собственной антенны (используется антенна GrAnt-G5T) и при одновременных испытаниях нескольких НАП.

Концентратор USB 3.0 TP-LINK UH700 предназначен для увеличения количества USB портов, к которым могут подключаться испытываемые НАП. Концентратор позволяет подключать до 7 устройств одновременно через USB 3.0.

Переносной компьютер MSI GS73VR 7RF-228RU (Рисунок 5) предназначен для:

- настройки аппаратуры навигационной NL3333-A3;
- регистрации выходных данных с аппаратуры навигационной NL3333-A3;
- регистрации данных о реализованной при испытаниях траектории движения с робота манипулятора UR10;
- регистрации выходных данных с тестируемых образцов НАП.

IP-камера Hikvision DS-2CD2023G0-I предназначена для удаленного контроля за работой робота-манипулятора. PoE-инжектор Midspan-1/300GA обеспечивает питание камеры.

Пломбирование крепёжных винтов составных частей СИНАКР не производится, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией составных частей.

Общий вид составных частей СИНАКР приведен на рисунках 1-6.

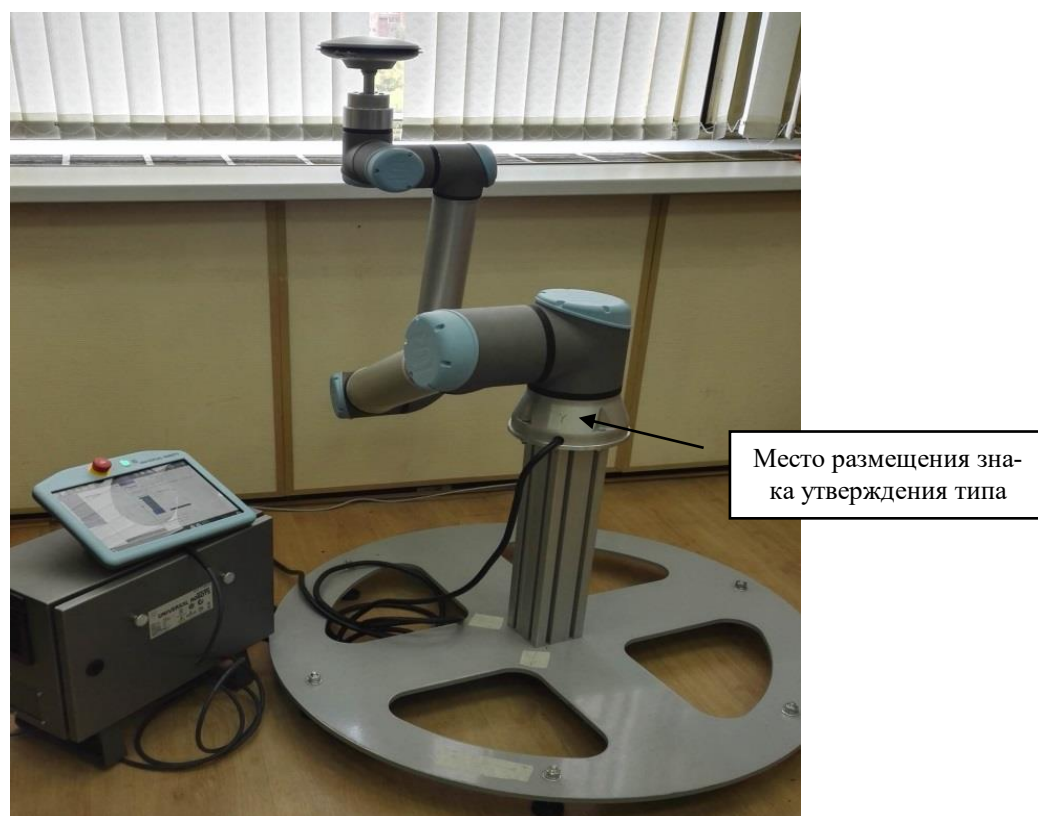


Рисунок 1 - Манипулятор на базе робота UR10 (показан вариант размещения робота на возимой опоре с кронштейном для одной антенны, без радиопрозрачного укрытия)



Рисунок 2 - Аппаратура навигационная NL3333-А3



Рисунок 3 - ГНСС антенна GrAnt-G5T

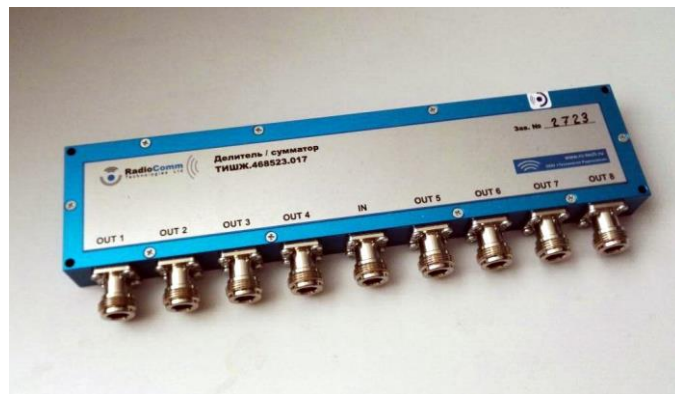


Рисунок 4 - Делитель-сумматор 1/8 ТИШЖ.468523.017



Рисунок 4 - Концентратор USB 3.0 TP-LINK UH700



Рисунок 5 - Переносной компьютер MSI GS73VR 7RF-228RU



Рисунок 6 – IP-камера Hikvision DS-2CD2023G0-I с PoE-инжектором Midspan-1/300GA

### Программное обеспечение

СИНАКР поставляется со встроенным программным обеспечением (ПО), устанавливаемом на управляющем компьютере. В состав ПО входят две программы. Программа SINAKR предназначена для регистрации данных о реализованной при испытаниях траектории движения антенны и привязки ее координат к шкале UTC. Программа NMEA предназначена для регистрации показаний испытываемой НАП, которые выдаются в формате NMEA. Программа имеет многооконный интерфейс. В каждом из окон отображается различная информация о работе НАП - статус навигационных определений, текущие координаты, расположение НКА, мощность сигнала по каналам приемника, НКА, используемые при решении навигационной задачи и др. Программа позволяет строить графики изменения широты, долготы и высоты от времени, а также графики ошибок в определении этих величин от времени, если известны контрольные значения широты, долготы и высоты. Программа позволяет записывать NMEA-сообщения от НАП в текстовый файл. Разделение на метрологически значимое и не значимое ПО не произведено.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	RU.ГЮИД.30096
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.2.2	не ниже 1.6.4
Цифровой идентификатор ПО	-	-
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	-	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Доверительная граница допускаемой абсолютной погрешности определения координат фазового центра антенны (по уровню доверительной вероятности 0,67) <sup>1)</sup> , мм - в плане - по высоте	20 30
Доверительная граница допускаемой абсолютной погрешности определения приращения координат фазового центра антенны (по уровню доверительной вероятности 0,67) <sup>1)</sup> , мм	±5
<sup>1)</sup> В заданной системе координат (ЗСК) при условии выполнения следующего ограничения: погрешность определения координат точек привязки стенда в ЗСК, при выполнении привязки стенда к ЗСК, не должна превышать 1 см	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон рабочих температур, °С - Робот-манипулятор - ГНСС антенна GrAnt-G5T	от -5 до 50 от -45 до 85
Напряжение питания от сети переменного тока частотой от 50 до 60 Гц, В	от 100 до 240
Габаритные размеры составляющих метрологически значимой части стенда (без кабелей), мм, не более	
- Манипулятор UR10e (в сложенном состоянии)	
длина	720
ширина	430
высота	320
- Контроллер	
длина	460
ширина	445
высота	260
- Планшет управления	
длина	300
ширина	290
высота	50
- Возимая опора	
длина	100
ширина	100
высота	50
- Кронштейн для фиксации одной антенны	
длина	85
ширина	70
высота	70
- Кронштейн для фиксации системы из 3-х антенн	
длина	670
ширина	585
высота	30

## Окончание таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
- Аппаратура навигационная NL3333-A3	
длина	93
ширина	55
высота	25
Масса, кг, не более:	
- Манипулятор UR10e	33,3
- Контроллер	17
- Планшет управления	1,5
- Возимая опора	50
- Переносной компьютер MSI GS73VR 7RF-228RU	2,5
- ГНСС антенна GrAnt-G5T	0,5
- Аппаратура навигационная NL3333-A3	0,2

**Знак утверждения типа**

наносится на опору манипулятора в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации в виде наклейки или типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

Таблица 4 – Комплектность СИНАКР

Наименование	Обозначение	Количество
Стенд испытаний навигационной аппаратуры потребителя в кинематическом режиме в составе:		1 комплект
Манипулятор на базе робота UR10 в составе:		1 шт.
Робот-манипулятор UR10e (манипулятор, контроллер, планшет управления, кабель манипулятор - контроллер бм, кабель питания)		1 шт.
Радиопрозрачное укрытие (РПУ) с климатической установкой и постаментом для робота		1 шт.
Возимая опора для робота		1 шт.
Кронштейн для фиксации одной антенны		1 шт.
Кронштейн для фиксации системы из 3-х антенн		1 шт.
Кабель между манипулятором робота и контроллером, 50 м		1 шт.
Кабель высокочастотный, 50 м		3 шт.
Кабель высокочастотный, 3 м		3 шт.
Кабель витая пара, одножильный CAT6, 50 м		1 шт.
Кабель витая пара, многожильный, 3 м		1 шт.
Переносной компьютер MSI GS73VR 7RF-228RU		1 шт.
Аппаратура навигационная NL3333-A3	ПРБД.464346.012	1 шт.
ГНСС антенна GrAnt-G5T		1 шт.
Делитель-сумматор 1/8	ТИШЖ.468523.017	1 шт.
Концентратор USB 3.0 TP-LINK UH700		1 шт.
IP-камера Hikvision DS-2CD2023G0-I		1 шт.
PoE-инжектор Midspan-1/300GA		1 шт.

## Окончание таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
Кабельная сборка TNC male - N-type male 2 м., RG8X		4 шт.
Кабельная сборка SMA male - N-type male 2 м., RG8X		4 шт.
Компакт-диск «Программное обеспечение СИНАКР» с установочными файлами программ <sup>1)</sup> : - Программа SINAKR RU.ГЮИД.30096-01 - Программа NMEA RU.ГЮИД.30028-01		1 шт.
Комплект эксплуатационной документации согласно ГЮИД.464979.001 ВЭ		1 экз.
Методика поверки	651-20-039 МП	1 экз.
<sup>1)</sup> Программы предустановлены на переносном компьютере		

**Поверка**

осуществляется по документу 651-20-039 МП «ГСИ. Стенд для испытаний НАП в кинематическом режиме ГЮИД.464979.002. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИФТРИ» 19 августа 2020 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон единицы длины 2 разряда по Государственной поверочной схеме для координатно-временных средств измерений в соответствии с Приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2831 от 29.12.2018, предел абсолютной допускаемой погрешности измерений длины (приращений координат)  $(0,6+5 \cdot 10^{-6} \cdot L)$  мм, где L – расстояние между пунктами в мм.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого стенда для испытаний НАП в кинематическом режиме ГЮИД.464979.002.

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 стенду испытаний навигационной аппаратуры потребителя в кинематическом режиме ГЮИД.464979.002**

Государственная поверочная схема для координатно-временных средств измерений. Утверждена приказом № 2831 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г.

ГЮИД.464979.002 ТУ «Стенд испытаний навигационной аппаратуры потребителя в кинематическом режиме ГЮИД.464979.002. Технические условия»

**Изготовитель**

Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт машиностроения» (АО «ЦНИИмаш»)

Адрес: 141070, Московская обл., город Королев, улица Пионерская, дом 4

Телефон: +7 (495) 513-59-51

Факс: +7 (495) 512-21-00

**Испытательный центр**

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

Адрес: 141570, Московская обл., город Солнечногорск, рабочий поселок Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Телефон (факс): (495) 526-63-00

Web-сайт: [www.vniiftri.ru](http://www.vniiftri.ru)

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по испытанию средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 11.05.2018