

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Специальный комплект аппаратуры для обеспечения единства измерений характеристик навигационной аппаратуры потребителей космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS

Назначение средства измерений

Специальный комплект аппаратуры для обеспечения единства измерений характеристик навигационной аппаратуры потребителей (НАП) космических навигационных систем (КНС) ГЛОНАСС и GPS (далее – комплект аппаратуры) предназначен для формирования искусственного навигационного поля, параметры которого зависят от координат и времени, хранения значений координат и передачи их в виде значений поправок к измерениям потребителя с целью обеспечения единства измерений НАП КНС ГЛОНАСС и GPS.

Описание средства измерений

Конструктивно комплект аппаратуры состоит из геодезического пункта в системе координат ПЗ-90.02, СК-42, ITRS, имитатора сигналов СН-3803М, компаратора специальных сигналов МРК-111, тахеометра электронного TS15, GNSS-приемника спутникового геодезического многочастотного SIGMA, компаратора частотного VCH-321, приемника-синхронизатора VCH-322, измерителя интервалов времени SR620, базовой контрольно-корректирующей станции (индекс 14Ц840), а также камеры экранированной.

Принцип действия комплекта аппаратуры основан на хранении координат и передачи их в виде значений поправок к измерениям потребителя в системах координат ПЗ-90.02, СК-42, ITRS, формировании искусственного навигационного поля путем воспроизведения сигналов КНС ГЛОНАСС и GPS в частотных диапазонах L1, L2, обеспечении единства измерений характеристик НАП КНС ГЛОНАСС/GPS геодезического назначения, частотно-временной НАП КНС ГЛОНАСС/GPS, а также на обеспечении единства измерений характеристик НАП КНС ГЛОНАСС/GPS как в абсолютном, так и в дифференциальном режимах.

По стойкости, прочности и устойчивости к воздействию климатических факторов комплект аппаратуры соответствует группе требованиям группы 1.1 исполнения УХЛ по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с учетом п. 11.4 для приборов, работающих в отапливаемых помещениях с диапазоном рабочих температур от 15 до 25 °С и относительной влажностью до 90 %, при температуре 30 °С.

По устойчивости и прочности к механическим воздействиям комплект аппаратуры соответствует требованиям группы 1.1 по ГОСТ РВ 20.39.304-98 с учетом п.11.4.

Внешний вид комплекта аппаратуры и его составных частей, а также место нанесения наклейки «Знак утверждения типа» и места пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 ÷ 9.

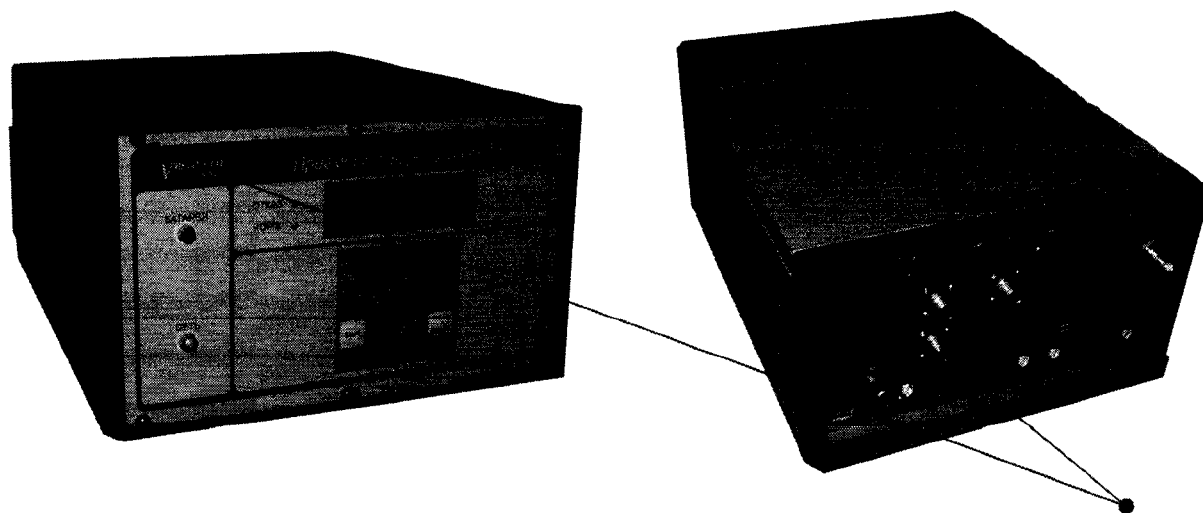


Рисунок 1. Внешний вид приемника-синхронизатора VCH-322

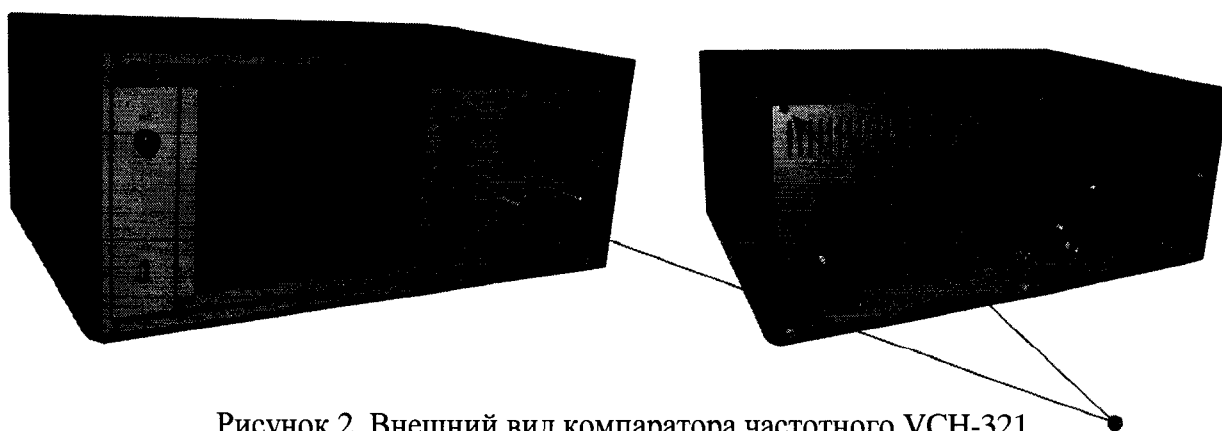


Рисунок 2. Внешний вид компаратора частотного VCH-321

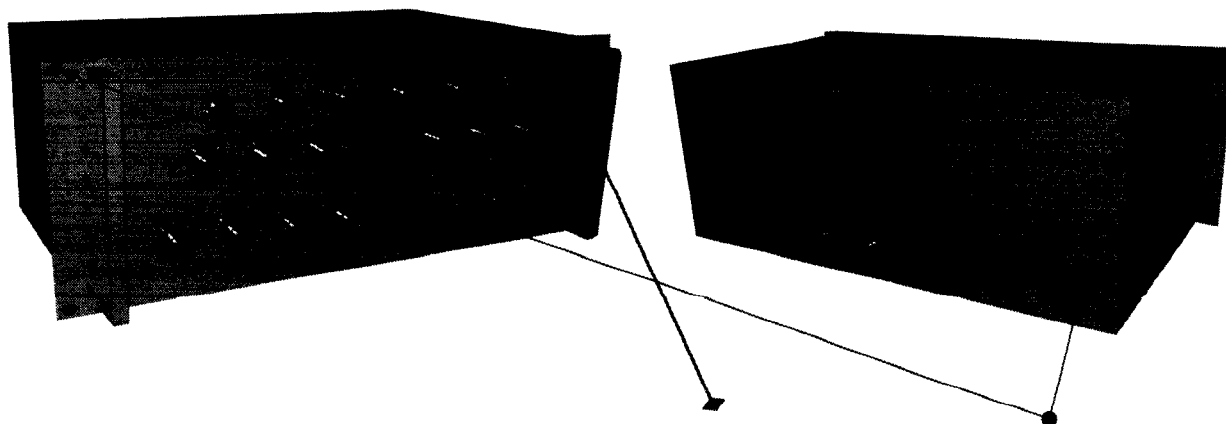


Рисунок 3. Внешний вид компаратора специальных сигналов МРК-111

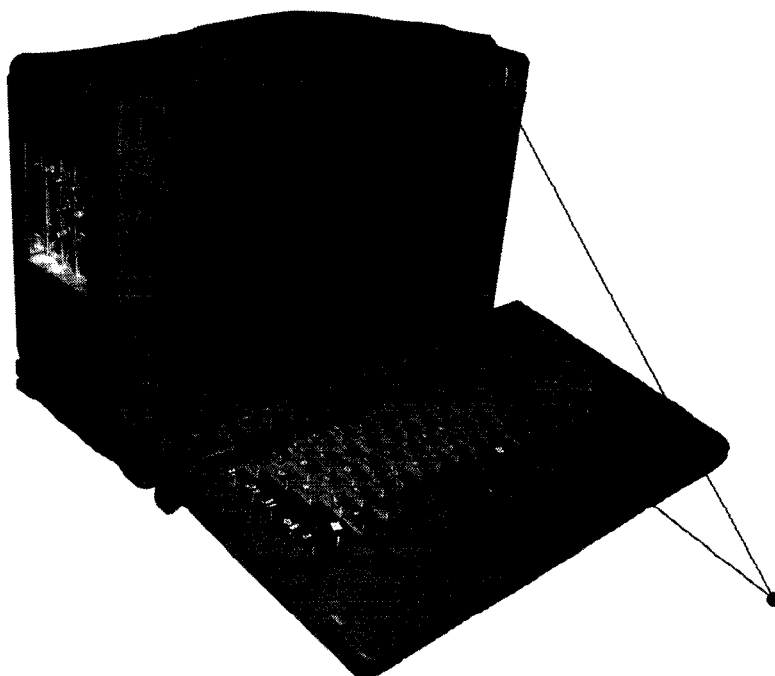


Рисунок 4. Внешний вид базовой контрольно-корректирующей станции
(индекс 14Ц840)



Рисунок 5. Внешний вид имитатора сигналов СН-3803М

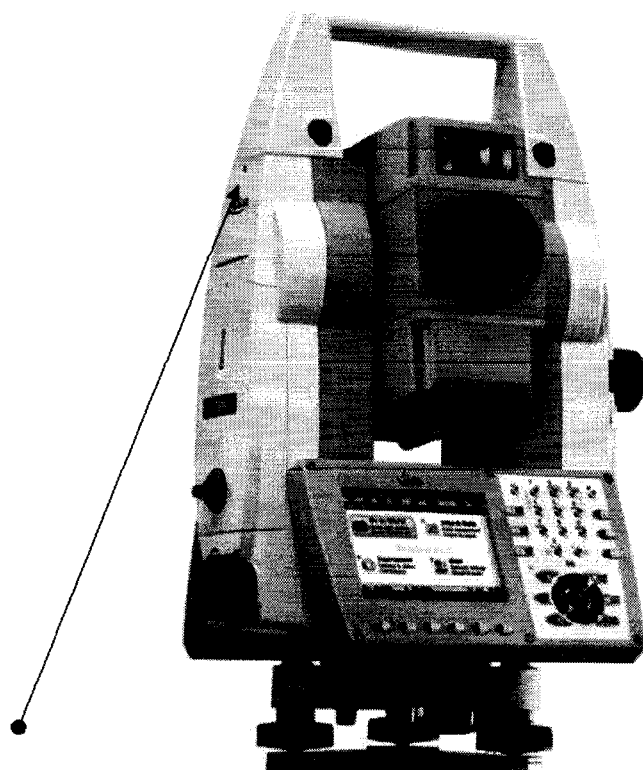


Рисунок 6. Внешний вид тахеометра электронного TS15

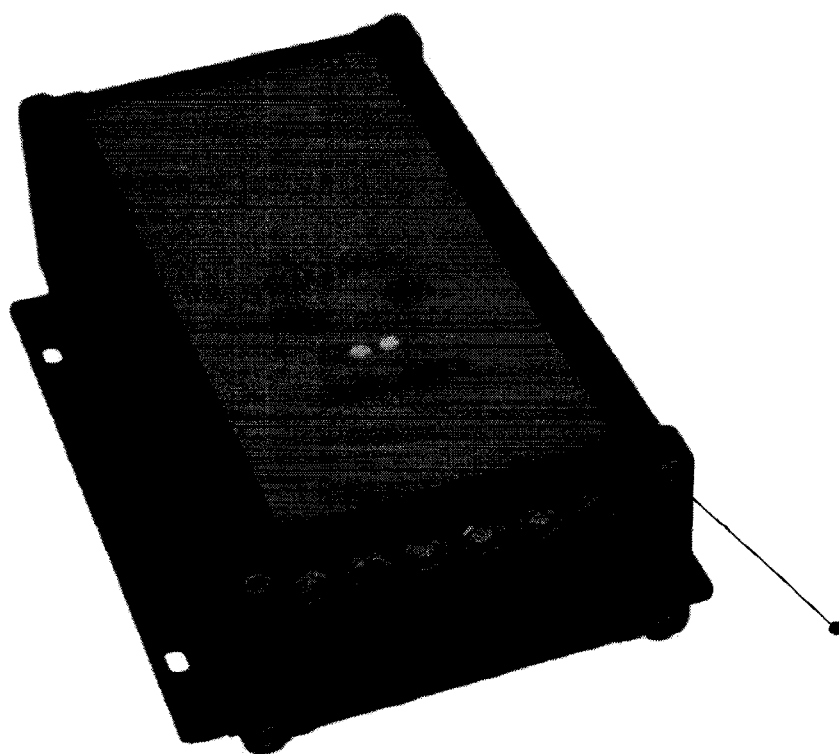


Рисунок 7. Внешний вид GNSS-приемника спутникового геодезического
многочастотного SIGMA

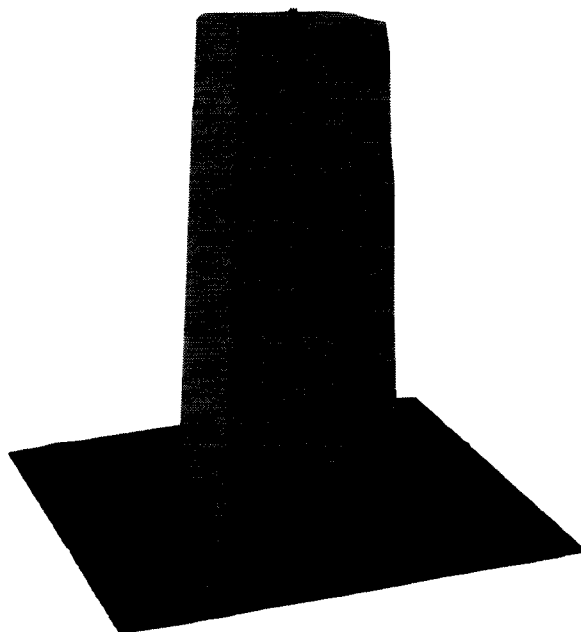


Рисунок 8. Внешний вид геодезического пункта в системе координат
ПЗ-90.02, СК-42, ITRS

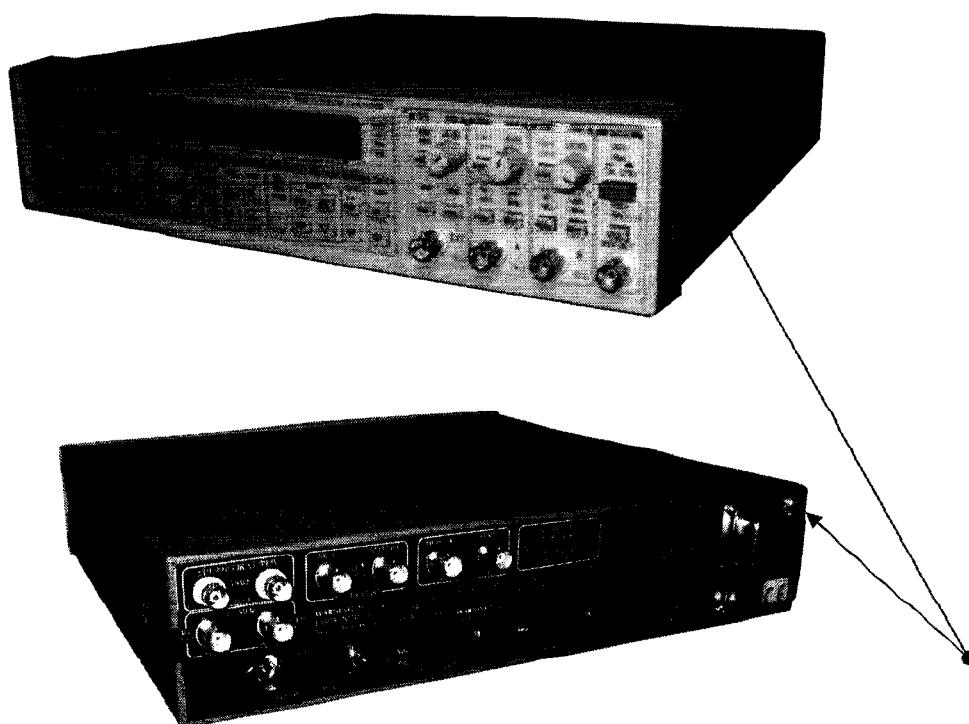


Рисунок 9. Внешний вид измерителя интервалов времени SR620

- ◆ - Место нанесения наклеек «Знак утверждения типа»
- - Место пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Метрологически значимая часть программного обеспечения (ПО) комплекта аппаратуры представляет ПО компаратора частотного RU.ЯКУР.00022-01; приемника-синхронизатора VCH-322, специальное программное обеспечение (СПО) RU.ЯКУР.00043-01; СПО для обработки данных КСС МРК-111; программа обработки данных ККС RU.ЯКУР.00058-01. Идентификационные данные (признаки) метрологически значимых частей ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии ПО (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
ПО компаратора частотного RU.ЯКУР.00022-01. Инсталляционный пакет программы «Компаратор частотный VCH-321»	setup.exe	1.01	BE74C6D7	CRC32
ПО приемника-синхронизатора VCH-322, СПО RU.ЯКУР.00043-01	Mrk2012.exe	0.0.6.907	9BF68AC3	CRC32
СПО для обработки данных КСС МРК-111	KCC МРК-111.exe	1.03	4D20CFDD	CRC32
Программа обработки данных ККС RU.ЯКУР.00058-01	setup.exe	1.0	AC543D4E	CRC32

Метрологически значимая часть ПО комплекта аппаратуры и измеренные данные достаточно защищены от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики комплекта аппаратуры приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой неисключенной систематической погрешности хранения координат в системе координат ПЗ-90.02, СК-42, ITRS (при доверительной вероятности 0,99), м	$\pm 0,02$
Среднее квадратическое отклонение (СКО) результата измерений координат в системе координат ПЗ-90.02, СК-42,	0,01

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
ITRS, м, не более	
СКО результата измерения координат потребителя (при передаче размера единицы) в системах координат ПЗ-90.02, СК-42, ITRS, м, не более	0,05
Пределы допускаемой неисключенной систематической погрешности воспроизведения псевдодальности для литеров рабочих частот КНС ГЛОНАСС и частот КНС GPS (при доверительной вероятности 0,99), м	$\pm 0,3$
СКО результата воспроизведения псевдодальности, м, не более	0,03
Формирование искусственного навигационного поля для объектов с динамическими характеристиками в диапазонах: по скорости, м/с по ускорению, м/с ² по рывку, м/с ³	от 0 до 12000 от 0 до 500 от 0 до 500
Пределы допускаемой неисключенной систематической погрешности воспроизведения длины базиса (при доверительной вероятности 0,99), мм	± 2
СКО результата измерений длины базиса, мм, не более	$2 + 2 \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D – значение длины базиса, мм
СКО результата измерений длины базиса в виде приращений координат (при передаче размера единицы), мм, не более: в плане по высоте	$3 + 5 \cdot 10^{-7} \cdot D$ $5 + 5 \cdot 10^{-7} \cdot D$
Диапазон частот входного сигнала, МГц	от 1 до 20
Пределы допускаемого среднего квадратического двухвыборочного отклонения результата измерений частоты входного сигнала: при времени измерения 0,01 с при времени измерения 0,1 с при времени измерения 1 с при времени измерения 10 с при времени измерения 100 с	$1,5 \cdot 10^{-11}$ $1,0 \cdot 10^{-12}$ $5,0 \cdot 10^{-14}$ $1,0 \cdot 10^{-14}$ $2,0 \cdot 10^{-15}$
Номинальные значения частот выходных сигналов, МГц	$1 \cdot 10^6$, 5, 10
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте в режиме слежения за сигналами НКА КНС ГЛОНАСС и GPS	$\pm 2,0 \cdot 10^{-11}$
СКО частоты при времени измерения 1 с, не более	$5,0 \cdot 10^{-12}$
Пределы допускаемой погрешности синхронизации внутренней шкалы времени к шкале времени системы ГЛОНАСС и системы GPS (при вероятности 0,99), нс	± 30
Пределы допускаемой погрешности измерений длительности интервала времени (при вероятности 0,99), нс	± 1
Пределы допускаемой погрешности измерений расхождения внутренней шкалы времени относительно шкалы времени НКА КНС ГЛОНАСС и GPS (при доверительной вероятности 0,99), нс	± 10
Пределы допускаемой погрешности формирования	

Наименование параметра или характеристики	Значение характеристики
дифференциальных поправок в формате RTCM SC-104, версия 2.2 (при доверительной вероятности 0,99), м	± 0,3
Предел допускаемой систематической погрешности измерений времени между импульсным сигналом времени 1 Гц и соответствующим ему событием в навигационном сигнале, нс	0,5
СКО измерений времени между импульсным сигналом времени 1 Гц и соответствующим ему событию в навигационном сигнале, нс	0,1
Напряжение питания от источника переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, Вт, не более	1000
Габаритные размеры составных частей комплекта аппаратуры (длина × ширина × высота), мм, не более: - геодезический пункт в системе координат ПЗ-90.02, СК-42, ITRS - имитатор сигналов СН-3803М - компаратор специальных сигналов МРК-111 - тахеометр электронный TS15 - GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный SIGMA - компаратор частотный VCH-321 - приемник-синхронизатор VCH-322 - измеритель интервалов времени SR620 - базовая контрольно-корректирующая станция (индекс 14Ц841)	300×300×1350 500×420×157 490×320×180 226×206×328 132×61×190 359×497×184 325×244×140 356×356×89 401×259×171
Масса составных частей комплекта аппаратуры, кг, не более: - имитатор сигналов СН-3803М - компаратор специальных сигналов МРК-111 - тахеометр электронный Leica TS15 - GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный SIGMA - компаратор частотный VCH-321 - приемник-синхронизатор VCH-322 - измеритель интервалов времени SR620 - базовая контрольно-корректирующая станция (индекс 14Ц841)	18 10,0 5,5 1,4 9,0 7,0 5,0 11,5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре воздуха 30 °С, %	от 15 до 25 до 90
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации комплекта аппаратуры.

Комплектность средства измерений

Основной комплект поставки включает:

- геодезический пункт в системе координат ПЗ-90.02, СК-42, ITRS – 1 шт.;
- имитатор сигналов СН-3803М – 1 шт.;
- тахеометр электронный TS15 – 1 компл.;
- GNSS-приемник спутниковый геодезический многочастотный SIGMA - 1 компл.;
- компаратор частотный VCH-321 - 1 шт.;
- приемник-синхронизатор VCH-322 – 1шт.;
- измеритель интервалов времени SR620 – 1шт.;
- базовая контрольно-корректирующая станция (индекс 14Ц841) – 1шт.;
- камера экранированная – 1 шт.;
- комплект эксплуатационной документации – 1 к-т;
- методика поверки – 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «Инструкция. Специальный комплект аппаратуры для обеспечения единства измерений характеристик навигационной аппаратуры потребителей космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России» в 27.09. 2012 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты и времени водородный Ч1-1006 (Рег. № 28070-04), номинальное значение частоты 5 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности по частоте на интервале между поверками $\pm 1,5 \cdot 10^{-12}$;
- система высокоточного определения эфемерид и временных поправок глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС (Рег. № 33059-09), поправки к бортовой шкале времени НКА ГЛОНАСС относительно шкалы времени системы (при доверительной вероятности 0,997) не более 3 нс (для интервала осреднения 15 мин);
- аппаратура навигационная бортовая системы высокоточных траекторных измерений БНА СТИ (Рег. № 30923-05), пределы допускаемой абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,997) измерений беззапросной дальности до НКА ± 4 м;
- анализатор временных интервалов TSC 5110A (Рег. № 27142-04), верхняя граница диапазона определения относительного отклонения частоты 20 МГц; пределы допускаемой относительной погрешности определения относительного отклонения частоты $\pm 1 \cdot 10^{-12}$;
- рабочий эталон 1-го разряда - тахеометр электронный ТСА2003 (Рег. № 31709-06), диапазон измерений длины от 20 до 3500 м, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длин базисных линий $\pm 0,3$ мм;
- генератор импульсов 81130А (Рег. № 36972-08), диапазон частот от 15 МГц до 3,35 ГГц, диапазон длительности импульса от 750 пс до 5,9 мкс, пределы допускаемой абсолютной погрешности установки длительности импульса $\pm (10^{-4} \cdot \tau + 0,2)$ нс, где τ - длительность импульса;
- имитатор сигналов спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС и GPS GSS8000 (Рег. № 48730-11), пределы допускаемой абсолютной погрешности (по уровню вероятности 0,95) передачи времени между импульсным сигналом времени 1 Гц и соответствующим ему событию в навигационном сигнале $\pm 0,2$ нс;
- генератор сигналов высокочастотный Г4-158А (Рег. № 13515-93), диапазон несущих частот от 0,01 до 130 МГц;
- GPS-приёмник двухчастотный спутниковый геодезический Trimble 5700 (Рег. № 21607-06), предел допускаемой СКП измерений приращений координат в плане $5+1 \cdot 10^{-6} \cdot D$, по высоте $10+1 \cdot 10^{-6} \cdot D$, где D - значение длины базиса (мм);

- комплекс геодезических базисов ФГУ «32 ГНИИ Минобороны России» (Рег. № 42877-09), пределы допускаемой абсолютной погрешности хранения значений координат пунктов комплекса относительно пунктов Федеральной астрономо-геодезической сети ± 20 мм;

- частотомер универсальный CNT-90 (Рег. № 41567-09), диапазон измеряемых частот от 0,001 Гц до 300 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений частоты $\pm 2 \cdot 10^{-7}$;

- военный эталон единиц времени и частоты ВЭ-31-97, пределы допускаемой неисключенной систематической погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-14}$, пределы допускаемой абсолютной погрешности передачи размера единицы времени ± 1 нс.

Сведения о методиках (методах) измерений

ЯКУР.411735.006 РЭ. «Специальный комплект аппаратуры для обеспечения единства измерений характеристик навигационной аппаратуры потребителей космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к специальному комплекту аппаратуры для обеспечения единства измерений характеристик навигационной аппаратуры потребителей космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS

ГОСТ РВ 20.39.304-98.

ЯКУР.411735.006 ТУ. «Специальный комплект аппаратуры для обеспечения единства измерений характеристик навигационной аппаратуры потребителей космических навигационных систем ГЛОНАСС и GPS. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Деятельность в области обороны и безопасности государства, в том числе для определения метрологических характеристик НАП различного назначения.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Время-Ч» (ЗАО «Время-Ч»)

Юридический (почтовый) адрес: 603105, г. Нижний - Новгород, ул. Ошарская 67

Телефон: 8 (831) 421-02-94; факс: 8 (831) 421-02-94

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр Министерства обороны Российской Федерации» (ГЦИ СИ ФБУ «ГНМЦ Минобороны России»). Аттестат аккредитации № 30018-10 от 05.08.2011 г.

Юридический (почтовый) адрес: 141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Комарова, 13

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

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2013 г.