

1252



УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ
А.Ю. Кузин
«24» 11 2006 г.

ИНСТРУКЦИЯ
КОМПЛЕКСЫ АППАРАТУРЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ СТАЦИОНАРНЫЕ
СКАКК

Методика поверки

Лист утверждения ТСЮИ.461221.003 ИЗ-ЛУ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОГЛАСОВАНО

Начальник 2374 ПЗ

Л.Я. Белов

УТВЕРЖДАЮ

Главный конструктор

С.П. Зарубин

ИНСТРУКЦИЯ

**КОМПЛЕКСЫ АППАРАТУРЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА
РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ ПОЛЕЙ СТАЦИОНАРНЫЕ
СКАКК**

Методика поверки

ТСЮИ.461221.003 ИЗ

Главный метролог

Ю.А. Кин

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Перв. примен.	ТСЮИ.461221.003				
Справ. №					
Подп. и дата	1				
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1 Общие сведения	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки	5
4 Требования к квалификации поверителей.....	6
5 Требования безопасности.....	6
6 Условия поверки	6
7 Подготовка к поверке	7
8 Проведение поверки	8
8.1 Внешний осмотр.....	8
8.2 Опробование.....	8
8.3 Определение (контроль) метрологических характеристик.....	9
9 Оформление результатов поверки.....	24

					ТСЮИ.461221.003 ИЗ			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разраб.					Комплексы аппаратуры контроля качества радионавигационных полей стационарные Инструкция по поверке	Лит.	Лист	Листов
Пров.							2	14
Нач. лаб.						t0206 i3.doc		
Н. контр.								
Утв.	-							

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы аппаратуры контроля качества радионавигационных полей стационарные СКАКК (в дальнейшем – СКАКК) с зав. №№ 01, 02, 03 и устанавливает методы и средства их первичной, периодической внеочередной поверок, проводимых в соответствии с Правилами по метрологии ПР 50.2.006 "ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений".

1.2 Периодическая поверка комплексов проводится в период проведения регламентных работ региональными поверочными органами Ростехрегулирования, либо 32 ГНИИИ МО РФ. Межповерочный интервал –1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Перед проведением поверки СКАКК проводится внешний осмотр и операция подготовки его к работе.

2.2 Метрологические характеристики СКАКК, подлежащие поверке, и операции поверки приведены в таблице 2.1.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Лист	
										3	

Таблица 2.1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность поверки параметров		
		первичная поверка		периодическая поверка
		при выпуске	после ремонта	
Внешний осмотр	8.1	да	да	да
Опробование	8.2	да	да	да
Проверка обеспечения одновременной работы не менее чем по 24 каналам при работе по сигналам КНС «ГЛОНАСС» (ПТ-код) и КНС GPS (C/A-код)	8.3	да	да	да
Проверка длительности временного интервала от момента возникновения аномальных погрешностей навигационных измерений по доступным НКА до формирования и выдачи сообщения, характеризующего неисправность, в подсистему информационного обмена	8.4	да	да	да
<p>Определение (контроль) метрологических характеристик:</p> <p>определение средней квадратической погрешности формирования поправки к псевдодальности и средней квадратической погрешности формирования поправки к скорости изменения псевдодальности при работе по сигналам КНС «ГЛОНАСС» и GPS;</p> <p>определение средней квадратической погрешности синхронизации внутренней шкалы времени СКАКК к шкалам системного времени КНС «ГЛОНАСС» и GPS</p>	<p>8.5</p> <p>8.5.1</p> <p>8.5.2</p>	<p></p> <p>да</p> <p></p>	<p></p> <p>да</p> <p></p>	<p></p> <p>да</p> <p></p>

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

						Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки, в том числе рабочие эталоны и средства измерений, приведены в таблице 3.1.

3.2 Вместо указанных в таблице 3.1 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений и рабочие эталоны должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Таблица 3.1 - Перечень средств поверки

Наименование материальной части	Обозначение	Кол.
Имитатор сигналов космических навигационных систем «Глонасс» и GPS	Имитатор сигналов ГЛОНАСС и GPS (№ 26716-04 в Госреестре средств измерений)	1
Стандарт частоты	Устройство частотно-временной синхронизации по сигналам спутниковой навигационной системы GPS «Quartzlock A8-B» (№ 26720-04 в Госреестре средств измерений)	1
Измеритель временных интервалов	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1	1
Аппаратура привязки	Аппаратура привязки ТСЮИ.461271.019 (№ 25957-03 в Госреестре средств измерений)	1
Набор калиброванных кабелей		

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

						Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные климатические условия:

Температура окружающего воздуха, °С (К)	20 ± 5 (293 ± 5)
Относительная влажность воздуха, %	65 ± 15
Атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст)	100 ± 4 (750 ± 30 мм рт.ст.)
Питание от сети переменного тока:	
напряжением, В	$220 \pm 4,4$
частотой, Гц	$50 \pm 0,5$
содержание гармоник, %	≤ 5

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		6

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Поверитель должен изучить руководства по эксплуатации поверяемого изделия и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого изделия (наличие шнуров питания, соединительных кабелей и пр.);
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить и необходимые рабочие эталоны, средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

7.3 Перед проведением поверки необходимо подготовить к работе изделие согласно руководству по эксплуатации ТСЮИ.461271.024 РЭ.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		Лист
											7

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Произведите внешний осмотр СКАКК, убедитесь в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность изделия.

При проведении внешнего осмотра проверяется:

- сохранность пломб;
- чистота и исправность разъемов и гнезд;
- наличие предохранителей и их номиналов;
- отсутствие внешних механических повреждений корпуса, мешающих работе с изделием, и ослабления элементов конструкции;
- исправность механических органов управления и четкость фиксации их положения.

В случае, если изделие имеет дефекты (механические повреждения), его бракуют и направляют в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					Лист
									8

8.2 Опробование

8.2.1 Включить СКАКК, при этом на изделие подать электропитание (220 ± 22) В, 50 Гц с помощью жгута ТСЮИ.685621.337-01, входящего в состава изделия.

8.2.2 При включении изделие должно установиться в режим «Контроль». На мониторе КС должно появиться окно с сообщениями по самоконтролю изделия и его составных частей, текущее время .

8.2.3 Наблюдать сообщения в окне «Итоговый результат контроля». Через временной интервал не более трех минут с момента включения для изделия и его составных частей должны отобразиться сообщения «исправен».

8.2.4 Для выполнения самоконтроля по команде оператора выбрать в левой части окна «Режим контроль» строку «СКАКК» и нажать клавишу «Выполнить». Через временной интервал не более трех минут в окне «Итоговый результат контроля» должны отобразиться сообщения «исправен» для изделия и его составных частей.

8.2.5 Установить изделие в режим «Работа». На УП изделия установить тумблер «ПИК» в положение «ОТКЛ».

Через временной интервал не более 30 с должно сработать звуковое оповещение о неисправности изделия и появиться текстовое сообщение с указанием характера неисправности. Зафиксировать момент возникновения неисправности по текущему времени. Закрыть СПО КС.

8.2.6 Открыть СПО КС в режиме «Контроль» и установить тумблер «ПИК» на УП СКАКК в положение «ПИК» . Ожидать появления сообщений на мониторе КС об исправном состоянии всех устройств. В меню «Файл» – «Открыть» выбрать для открытия предпоследний файл «book», в нем проконтролировать запись о неисправности.

8.2.7 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если проверка работоспособности СКАКК по п.п. 8.2.2 – 8.2.6 прошла успешно.

8.2.8 При невыполнении требований п. 8.2.7 СКАКК бракуют и отправляют в ремонт.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

							Лист
							9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

8.3 Проверка обеспечения одновременной работы СКАКК не менее чем по 24 каналам при работе по сигналам КНС «ГЛОНАСС» (ПТ-код) и КНС GPS (C/A-код)

8.3.1 Собрать рабочее место в соответствии с рис. 1.

8.3.2 На имитаторе сигналов создать сценарий, описывающий неподвижную точку в пространстве (режим работы аппаратуры СКАКК «на твердой точке»). Плоские координаты формируемой точки соответствуют координатам точки, находящейся в Московской области (северная широта в диапазоне от 54^0 до 57^0 , восточная долгота в диапазоне от 34^0 до 40^0) в системе координат WGS-84. Угол отсечки формируемых спутниковых навигационных сигналов 5^0 . Спутниковое время, формируемое в сценарии, задается временем проведения испытаний (время года – лето, в соответствии с моделью ионосферы).

Для проведения проверки обеспечения одновременной работы аппаратуры СКАКК не менее чем по 24 каналам при работе по сигналам КНС «ГЛОНАСС» и КНС GPS в альманахе КНС GPS разрешается использование НКА КНС GPS с индивидуальными системными номерами (PRN) с 25 по 32. Таким образом, имитатор сигналов формирует 8 сигналов НКА КНС «ГЛОНАСС» и 16 сигналов НКА КНС GPS.

Изн. № подл.	Подп. и дата		Изн. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Изн. № подл.	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			10

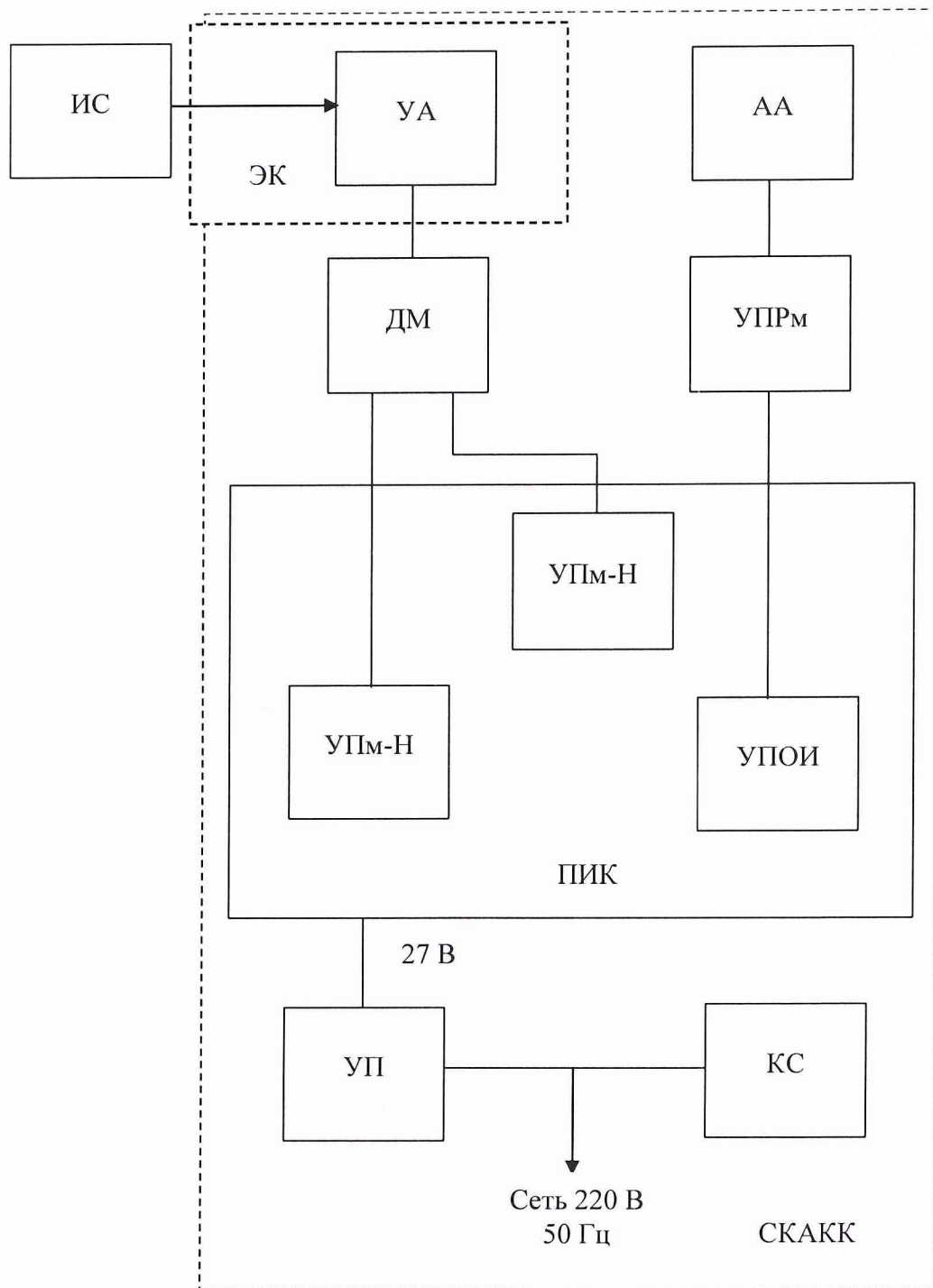


Рис. 1

ИС – имитатор сигналов, ЭК – экранированная камера, УА – устройство антенное ТСЮИ.464659.067, АА – антенна активная ТСЮИ.464619.008, ДМ – делитель мощности ТСЮИ.468513.028, УРПм – устройство радиоприемное ТСЮИ.464331.011, ПИК – приемник интегрированный контрольный ТСЮИ.464349.014-01, УПм-Н – устройство приемное ТСЮИ.464349.013, УПОИ – устройство приема и обработки информации ТСЮИ.464339.007, УП – устройство питания ТСЮИ.436718.004, КС – контрольная станция ТСЮИ.461271.044

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					11

8.3.4 Результаты поверки считаются удовлетворительными, если аппаратура СКАКК обеспечивает одновременную работу не менее чем по 24 каналам при работе по сигналам КНС «ГЛОНАСС» (ПТ-код) и КНС GPS (C/A-код).

[illegible]

8.4 Проверка временного интервала от момента обнаружения аномальных погрешностей навигационных измерений по доступным НКА до формирования и выдачи сообщения, характеризующего неисправность, в подсистему информационного обмена

8.4.1 Для проведения проверки измерения временного интервала от момента обнаружения аномальных погрешностей навигационных измерений по доступным НКА до формирования и выдачи сообщения, характеризующего неисправность, в подсистему информационного обмена собрать установку, блок схема которой приведена на рис. 1. Порты COM1 и COM2 контрольной станции из состава аппаратуры СКАКК замкнуть нуль-модемным кабелем.

8.4.2 На имитаторе сигналов сформировать сценарий, параметры которого аналогичны сценарию, описанному в п. 6.3, с отличием в том, что запрещается использование НКА КНС GPS с индивидуальными системными номерами (PRN) с 25 по 32. Таким образом, имитатор сигналов формирует порядка 8 сигналов НКА КНС «ГЛОНАСС» и 8 сигналов НКА КНС GPS.

8.4.3 Воспроизвести сценарий в тестовом режиме на имитаторе сигналов (без выдачи высокочастотных сигналов на аппаратуру СКАКК) с целью выявления индивидуальных системных номеров НКА КНС «ГЛОНАСС» и GPS, сигналы которых формируются имитатором на момент времени начала воспроизведения сценария и в течение порядка 30 минут его выполнения. Данные системные номера записать.

8.4.4 Воспроизведение сценария в тестовом режиме на имитаторе сигналов остановить, и для индивидуальных системных номеров НКА КНС «ГЛОНАСС» (не менее 4) и НКА КНС GPS (не менее 4) последовательно задать аномальные погрешности навигационных измерений, продолжительность которых составляет порядка 30 секунд, например, выраженные в виде битовых ошибок формируемых навигационных кодов. Порядок задания аномальных погрешностей в спутниковые навигационные сигналы КНС «ГЛОНАСС» и GPS представлен в таблице 6.4.1.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Изн. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					13

Таблица 8.4.1

Системные номера НКА КНС «Гло- насс» и GPS	Время действия аномальных погрешностей навигацион- ных измерений с момента начала воспроизведения сцена- рия	
	начало	окончание

1	2	3
НКА КНС «Глонасс» № А ₁	00:15:00	00:15:30
НКА КНС GPS № В ₁	00:17:00	00:17:30
НКА КНС «Глонасс» № А ₂	00:19:00	00:19:30
НКА КНС GPS № В ₂	00:21:00	00:21:30
НКА КНС «Глонасс» № А ₃	00:23:00	00:23:30
НКА КНС GPS № В ₃	00:25:00	00:25:30
НКА КНС «Глонасс» № А ₄	00:27:00	00:27:30
НКА КНС GPS № В ₄	00:29:00	00:29:30

8.4.5 Сформированный сценарий исполнить на имитаторе сигналов. На аппаратуру СКАКК подать питание, установленное в технической документации, аппаратура СКАКК включается. В приемных каналах аппаратуры СКАКК наблюдать индивидуальные системные номера НКА КНС «ГЛОНАСС» и GPS, сигналы которых формируются имитатором. Вызвать для исполнения программу «Имитатор подсистемы ИО» из состава программного обеспечения аппаратуры СКАКК.

С момента начала времени действия аномальных погрешностей навигационных измерений по конкретному системному номеру НКА наблюдать на аппаратуре СКАКК формирование и выдачу сообщения, характеризующего неисправность, в подсистему информационного обмена. Сравнить время выдачи сообщения и системный номер НКА, находящиеся в структуре самого сообщения, с соответствующими временем выдачи аномальных погрешностей и номером НКА, обозначенными в табл. 8.4.1.

Исх. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					14

8.4.6 Результаты поверки считать удовлетворительными, если временной интервал от момента обнаружения аномальных погрешностей навигационных измерений по доступным НКА до формирования и выдачи сообщения, характеризующего неисправность, в подсистему информационного обмена не более 1 с.

8.4.7 При невыполнении требований п. 8.4.6 СКАКК бракуют и отправляют в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата				Инв. № дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						Лист
										15

8.5 Определение (контроль) метрологических характеристик

8.5.1 Определение средней квадратической погрешности формирования поправки к псевдодальности и средней квадратической погрешности формирования поправки к скорости изменения псевдодальности при работе по сигналам КНС «ГЛОНАСС» и GPS

8.5.1.1 Для определения СКП формирования поправки к псевдодальности и СКП формирования поправки к скорости изменения псевдодальности при работе по сигналам КНС «ГЛОНАСС» и GPS собрать установку, блок схема которой приведена на рис. 1. Под СКП понимается инструментальная погрешность аппаратуры СКАКК.

8.5.1.2 На имитаторе сигналов сформировать сценарий, параметры которого аналогичны сценарию, описанному в п. 8.3, с отличиями в том, что, во-первых, запрещается использование НКА КНС GPS с индивидуальными системными номерами (PRN) с 25 по 32, во-вторых, разрешается формирование корректирующей информации к формируемым псевдодальностям до НКА КНС «ГЛОНАСС» и GPS. Погрешности ионосферы, тропосферы и эфемерид исключаются. Корректирующая информация представляет собой значения дифференциальных поправок, а также скоростей изменения дифференциальных поправок в формате RTCM SC-104 с частотой 1 значение в 1 секунду. Таким образом, имитатор сигналов формирует порядка 8 сигналов НКА КНС «ГЛОНАСС» и 8 сигналов НКА КНС GPS, а также дифференциальные поправки к формируемым псевдодальностям.

При проведении испытаний формируемая корректирующая информация не передается на испытываемую аппаратуру СКАКК путем ретрансляции по интерфейсному кабелю, по радиоканалу и т.п., а записывается в виде соответствующих значений дифференциальных поправок и скоростей изменения дифференциальных поправок во внутреннюю память имитатора сигналов. Записанная информация далее используется в качестве контрольной (истинной) при определении СКП измерения поправки к псевдодальности и СКП измерения скорости изменения поправки к псевдодальности.

8.5.1.3 Сформированный сценарий исполнить на имитаторе сигналов. На аппаратуру СКАКК подать питание, установленное в технической документации, аппаратура СКАКК включается. В приемных каналах аппаратуры СКАКК наблюдать индивидуальные системные номера НКА КНС «ГЛОНАСС» и GPS, сигналы которых формируются имитатором.

8.5.1.4 Произвести запись формируемой аппаратурой СКАКК корректирующей информации в

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист				
					16				

формате RTCM SC-104, представляющей собой значения дифференциальных поправок, а также скоростей изменения дифференциальных поправок в течение 1 часа с частотой 1 значение в 1 секунду.

Для определения СКП формирования поправки к псевдодальности используются соответствующие разности значений поправок к псевдодальностям, сформированных аппаратурой СКАКК и имитатором сигналов на один и тот же момент времени, вычисленные по формулам (1, 2):

$$\Delta dD_{kl}(i) = dD_k(i) - dD_l(i), \quad (1)$$

$$\Delta dD_{kl \text{ имит}}(i) = dD_{k \text{ имит}}(i) - dD_{l \text{ имит}}(i), \quad (2)$$

где $dD_k(i)$ – значение поправки к псевдодальности до k-го НКА, сформированное аппаратурой СКАКК, в i-ый момент времени;

$dD_l(i)$ – значение поправки к псевдодальности до l-го НКА, сформированное аппаратурой СКАКК, в i-ый момент времени;

$dD_{k \text{ имит}}(i)$ – значение поправки к псевдодальности до k-го НКА, сформированное имитатором сигналов, в i-ый момент времени;

$dD_{l \text{ имит}}(i)$ – значение поправки к псевдодальности до l-го НКА, сформированное имитатором сигналов, в i-ый момент времени.

8.5.1.5 Из сформированной выборки оцениваемых разностных измерений аппаратуры СКАКК, вычисленных по формуле (1), исключить аномальные.

Для селекции и удаления из выборки аномальных разностных измерений реализуется комбинированная методика, включающая 3 последовательных этапа:

- селекция аномальных разностных измерений относительно медианы распределения;
- селекция аномальных разностных измерений относительно среднего распределения с использованием критерия «3σ»;
- селекция аномальных разностных измерений относительно полинома оптимальной степени с использованием критерия «3σ».

СКП формирования поправки к псевдодальности определить по формуле (3):

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист				
					17				

$$\sigma(dD_{kl}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (\Delta dD_{kl}(i) - \Delta dD_{kl \text{ имит}}(i))^2}{N-1}}, \quad (3)$$

где N – количество измерений.

8.5.1.6 Для определения СКП формирования поправки к скорости изменения псевдодальности использовать соответствующие разности значений скоростей изменения поправок к псевдодальностям, сформированных аппаратурой СКАКК и имитатором сигналов на один и тот же момент времени, вычисленные по формулам (4, 5):

$$\Delta VdD_{kl}(j) = VdD_k(j) - VdD_l(j), \quad (4)$$

$$\Delta VdD_{kl \text{ имит}}(j) = VdD_{k \text{ имит}}(j) - VdD_{l \text{ имит}}(j), \quad (5)$$

где $VdD_k(j)$ – значение скорости изменения поправки к псевдодальности до k-го НКА, сформированное аппаратурой СКАКК, в i-ый момент времени;

$VdD_l(j)$ – значение скорости изменения поправки к псевдодальности до l-го НКА, сформированное аппаратурой СКАКК, в i-ый момент времени;

$VdD_{k \text{ имит}}(j)$ – значение скорости изменения поправки к псевдодальности до k-го НКА, сформированное имитатором сигналов, в i-ый момент времени;

$VdD_{l \text{ имит}}(j)$ – значение скорости изменения поправки к псевдодальности до l-го НКА, сформированное имитатором сигналов, в i-ый момент времени.

8.5.1.7 Из сформированной выборки оцениваемых разностных измерений аппаратуры СКАКК, вычисленных по формуле (4), исключить аномальные.

Для селекции и удаления из выборки аномальных разностных измерений реализуется комбинированная методика, включающая 3 последовательных этапа:

- селекция аномальных разностных измерений относительно медианы распределения;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист				
					18				

- селекция аномальных разностных измерений относительно среднего распределения с использованием критерия «3σ»;

- селекция аномальных разностных измерений относительно полинома оптимальной степени с использованием критерия «3σ».

СКП формирования поправки к скорости изменения псевдодальности определить по формуле (6):

$$\sigma(VdD_{kl}) = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^M (\Delta VdD_{kl}(j) - \Delta VdD_{kl \text{ имит}}(j))^2}{M-1}}, \quad (6)$$

где M – количество измерений.

Вычисления СКП формирования поправки к псевдодальности и поправки к скорости изменения псевдодальности проводятся для НКА КНС «ГЛОНАСС» и GPS.

При проведении вычислений в соответствии с формулами (1 – 3 и 4 – 6) k-ый НКА используется в качестве базового. Базовый НКА должен находиться в зоне радиовидимости аппаратуры СКАКК в течение всего времени проведения поверки, иметь наибольший угол возвышения по сравнению с другими НКА соответствующей КНС. В качестве I-ых НКА используются все НКА соответствующей КНС, находящиеся в зоне радиовидимости аппаратуры СКАКК за исключением базового НКА.

8.5.1.8 Результаты поверки считать удовлетворительными, если СКП формирования поправки к псевдодальности при работе по сигналам КНС «ГЛОНАСС» и GPS не более 0,3 м, СКП формирования поправки к скорости изменения псевдодальности при работе по сигналам КНС «ГЛОНАСС» и GPS не более 0,005 м/с.

8.5.1.9 При невыполнении требований п. 8.5.1.8 СКАКК бракуют и отправляют в ремонт.

Изн. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					19

8.5.2 Определение среднего квадратического отклонения синхронизации внутренней шкалы времени СКАКК к шкалам системного времени КНС «ГЛОНАСС» и GPS

8.5.2.1 Для проведения поверки по определению СКО синхронизации внутренней шкалы времени аппаратуры СКАКК к шкалам системного времени КНС «ГЛОНАСС» и GPS собрать установку, блок схема которой приведена на рис. 2.

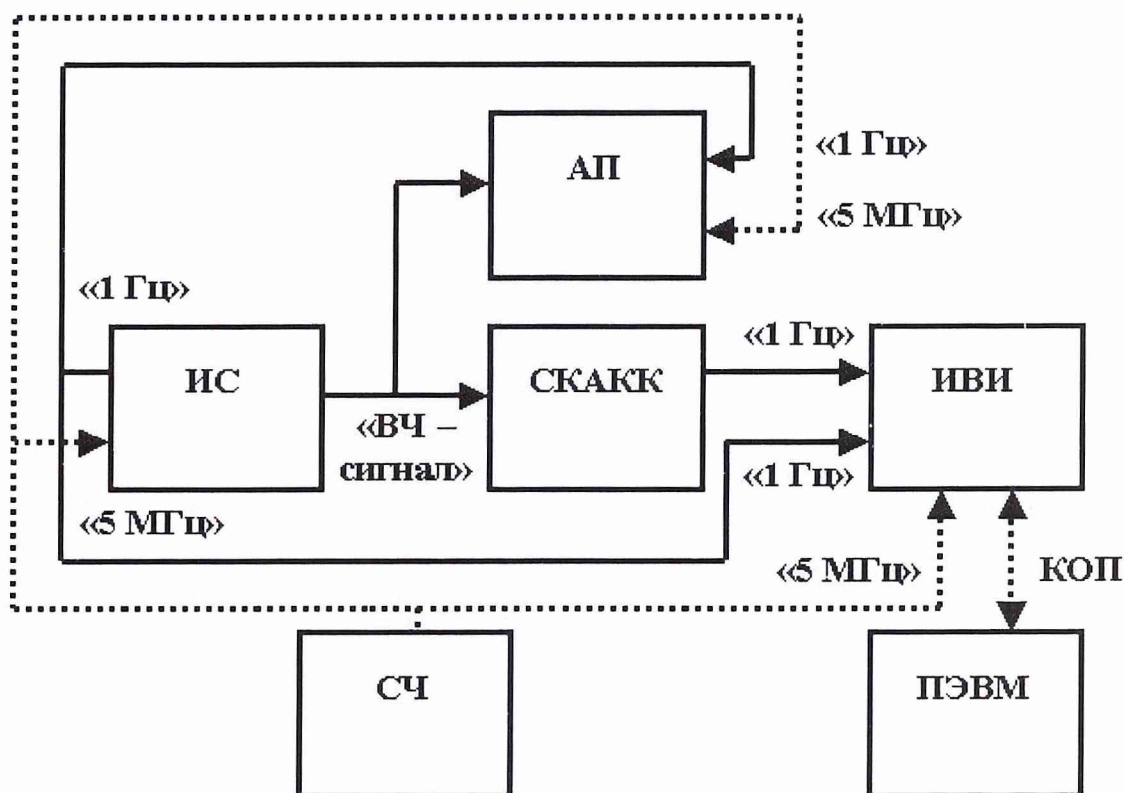


Рис. 2

ИС – имитатор сигналов, СКАКК – стационарный комплекс аппаратуры контроля качества радионавигационных полей, ИВИ – измеритель временных параметров (частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1), СЧ – стандарт частоты (устройство частотно-временной синхронизации по сигналам КНС GPS «Quartzlock A8-B»), АП – аппаратура привязки ТСЮИ.461271.019, ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					20

8.5.2.2 На имитаторе сигналов сформировать сценарий, параметры которого аналогичны сценарию, описанному в п. 6.3, с отличием в том, что запрещается использование НКА КНС GPS с индивидуальными системными номерами (PRN) с 25 по 32. Таким образом, имитатор сигналов формирует порядка 8 сигналов НКА КНС «ГЛОНАСС» и 8 сигналов НКА КНС GPS.

Для проведения поверки используются калиброванные сигнальные кабели для передачи импульсных сигналов «1 Гц» (допускаемая погрешность измерения временной задержки сигнала при распространении в кабеле не более 1 нс). При необходимости (в случае отсутствия значения временной задержки в паспорте) измерить временные задержки в соответствующих антенном кабеле аппаратуры СКАКК и аппаратуры привязки ТСЮИ.461271.019. Значения временных задержек учесть при проведении дальнейших измерений.

8.5.2.3 Сформированный сценарий исполнить на имитаторе сигналов. На аппаратуру СКАКК и аппаратуру привязки ТСЮИ.461271.019 подать питание, установленное в соответствующей технической документации, аппаратура СКАКК и аппаратура привязки ТСЮИ.461271.019 включается. В приемных каналах аппаратуры СКАКК и аппаратуры привязки наблюдать индивидуальные системные номера НКА КНС «ГЛОНАСС» и GPS, сигналы которых формируются имитатором.

8.5.2.4 Аппаратура привязки ТСЮИ.461271.019 автоматически производит измерения расхождений шкалы времени имитатора сигналов и бортовых шкал времени НКА КНС «ГЛОНАСС» и GPS в течение сеанса измерений продолжительностью приблизительно 13 ÷ 14 минут. Измерительная информация аппаратуры привязки ТСЮИ.461271.019 используется в качестве контрольной (истинной) при определении СКО синхронизации внутренней шкалы времени аппаратуры СКАКК к шкалам системного времени КНС «ГЛОНАСС» и GPS.

8.5.2.5 Осуществить синхронизацию шкалы времени аппаратуры СКАКК к шкале системного времени КНС «ГЛОНАСС» и с табло ИВИ считать (с помощью канала общего пользования) значения расхождений шкалы времени аппаратуры СКАКК и шкалы времени имитатора сигналов в течение сеанса измерений аппаратуры привязки ТСЮИ.461271.019 (13 ÷ 14 минут).

8.5.2.6 Осуществить синхронизацию шкалы времени аппаратуры СКАКК к шкале системного времени КНС GPS и с табло ИВИ считать значения расхождений шкалы времени аппаратуры СКАКК и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист				
					21				

шкалы времени имитатора сигналов в течение следующего сеанса измерений аппаратуры привязки ТСЮИ.461271.019.

8.5.2.7 Определить значение расхождения шкалы системного времени КНС «ГЛОНАСС» и шкалы времени имитатора сигналов с использованием измерений аппаратуры привязки ТСЮИ.461271.019 в течение одно сеанса по формуле (1):

$$\Delta T_{\text{гло-имит}} = \frac{1}{Q} \sum_{q=1}^Q \Delta t_{q \text{ гло-имит}}, \quad (1)$$

где $\Delta t_{q \text{ гло-имит}}$ – расхождение шкалы времени q-го НКА КНС «ГЛОНАСС» и шкалы времени имитатора сигналов,

Q – количество НКА КНС «ГЛОНАСС» в зоне радиовидимости аппаратуры привязки ТСЮИ.461271.019.

8.5.2.8 Определить значение расхождения шкалы системного времени КНС GPS и шкалы времени имитатора сигналов с использованием измерений аппаратуры привязки ТСЮИ.461271.019 в течение одно сеанса по формуле (2):

$$\Delta T_{\text{gps-имит}} = \frac{1}{R} \sum_{r=1}^R \Delta t_{r \text{ gps-имит}}, \quad (2)$$

где $\Delta t_{r \text{ gps-имит}}$ – расхождение шкалы времени r-го НКА КНС GPS и шкалы времени имитатора сигналов,

R – количество НКА КНС GPS в зоне радиовидимости аппаратуры привязки ТСЮИ.461271.019.

Значения $\Delta T_{\text{гло-имит}}$ и $\Delta T_{\text{gps-имит}}$ используются в качестве контрольных (истинных) при определении СКО синхронизации внутренней шкалы времени аппаратуры СКАКК к шкалам системного времени КНС «ГЛОНАСС» и GPS.

Инов. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
					22

СКО синхронизации внутренней шкалы времени аппаратуры СКАКК к шкале системного времени КНС «ГЛОНАСС» определяется по формуле (3):

$$\sigma(\Delta T_{\text{ГЛО}}) = \sqrt{\frac{\sum_{p=1}^P \left(\Delta t_{\text{р скакк - имит}} - \overline{\Delta t}_{\text{р скакк - имит}} \right)^2}{P - 1}}, \quad (3)$$

где $\Delta t_{\text{р скакк - имит}}$ – р-ое значение измерений расхождений шкалы времени аппаратуры СКАКК, синхронизированной со шкалой системного времени КНС «ГЛОНАСС», и шкалы времени имитатора сигналов;

$\overline{\Delta t}_{\text{р скакк - имит}}$ – среднее значение расхождений шкалы времени аппаратуры СКАКК, синхронизированной со шкалой системного времени КНС «ГЛОНАСС», и шкалы времени имитатора сигналов;

P – количество измерений.

СКО синхронизации внутренней шкалы времени аппаратуры СКАКК к шкале системного времени КНС GPS определяется аналогично путем синхронизации шкалы времени аппаратуры СКАКК к шкале системного времени КНС GPS.

8.5.2.9 Результаты поверки считать удовлетворительными, если СКО синхронизации внутренней шкалы времени аппаратуры СКАКК к шкалам системного времени КНС «ГЛОНАСС» и GPS не более 30 нс.

8.5.2.10 При невыполнении требований п. 8.5.1.9 СКАКК бракуют и отправляют в ремонт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					Лист				
					23				

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах поверки на СКАКК выдается свидетельство установленной формы.

9.2 На оборотной стороне свидетельства записываются результаты поверки.

9.3 Параметры определенные при поверке, заносят в формуляр на СКАКК.

9.4 В случае отрицательных результатов поверки применение СКАКК запрещается, и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

Ю.Блинов

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

А. Гончаров

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

						Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

						Лист
						25
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		