

**СОГЛАСОВАНО**

**Первый заместитель генерального директора -  
заместитель по научной работе  
ФГУП «ВНИИФТРИ»**

 **А.Н. Щипунов**

**« 09 » августа 2024 г.**



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Комплексы стационарных средств оценки эксплуатационных характеристик**

**Методика поверки**

**МП 8501-24-08**

**р. п. Менделеево  
2024 г.**

## 1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки комплексов стационарных средств оценки эксплуатационных характеристик (далее – комплексы), изготовленных Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»), Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, применяемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Реализация данной методики поверки обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 года № 2360.

1.3 Реализация данной методики поверки обеспечивается применением прямого метода измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса * относительно внешнего опорного сигнала 1 Гц, нс	±5

\* – в качестве шкалы времени комплекса принимается передний фронт прямоугольного импульса сигнала 1 Гц по уровню 1 В на входе разъема «1 pps» аппаратуры для высокоточного сравнения шкал времени GTR-51 (с учетом задержки в соединительном кабеле между источником шкалы времени и аппаратурой для высокоточного сравнения шкал времени GTR-51)

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	10
Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса относительно внешнего опорного сигнала 1 Гц	да	да	10.1

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и комплекс бракуется.

### **3 Требования к условиям проведения поверки**

3.1 Проверка проводится в условиях эксплуатации поверяемых комплексов и используемых средств поверки.

### **4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку**

4.1 К проведению поверки комплексов допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, ознакомленный с эксплуатационной документацией на поверяемые комплексы и средства поверки, имеющий право на поверку (аттестованными в качестве поверителей).

### **5 Метрологические и технические требования к средствам поверки**

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Пределы допускаемой систематической составляющей инструментальной погрешности измерений псевдодальности до навигационных космических аппаратов КНС ГЛОНАСС $\pm 0,3$ м	Аппаратура для высокоточного сравнения шкал времени GTR51, рег.№ 80598-20
	Среднее квадратическое относительное двухвыборочное отклонение частоты выходного сигнала на интервале времени измерений ( $t$ ) $t = 1$ с не более $5 \cdot 10^{-13}$ , $t = 10$ с не более $2 \cdot 10^{-13}$	Стандарт частоты и времени водородный Ч1-1007, рег. № 40466-09

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены или аттестованы в соответствии с действующим законодательством.

### **6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки**

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

6.2 При проведении поверки необходимо принять меры защиты от статического напряжения, использовать антистатические заземленные браслеты и заземлённую оснастку.

### **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений и ослабления элементов, четкость фиксации их положения;
- чёткость обозначений, чистоту и исправность разъёмов и гнёзд, наличие и целостность печатей и пломб;
- наличие маркировки согласно требованиям эксплуатационной документации.

7.2 Результаты поверки считать положительными, если выполняются требования п. 7.1.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1. К аппаратуре для высокоточного сравнения шкал времени GTR51 подключить antennу и antennный кабель. Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов в верхней полусфере. Включить составные части комплекса, настроить их в соответствии с сопроводительной эксплуатационной документацией.

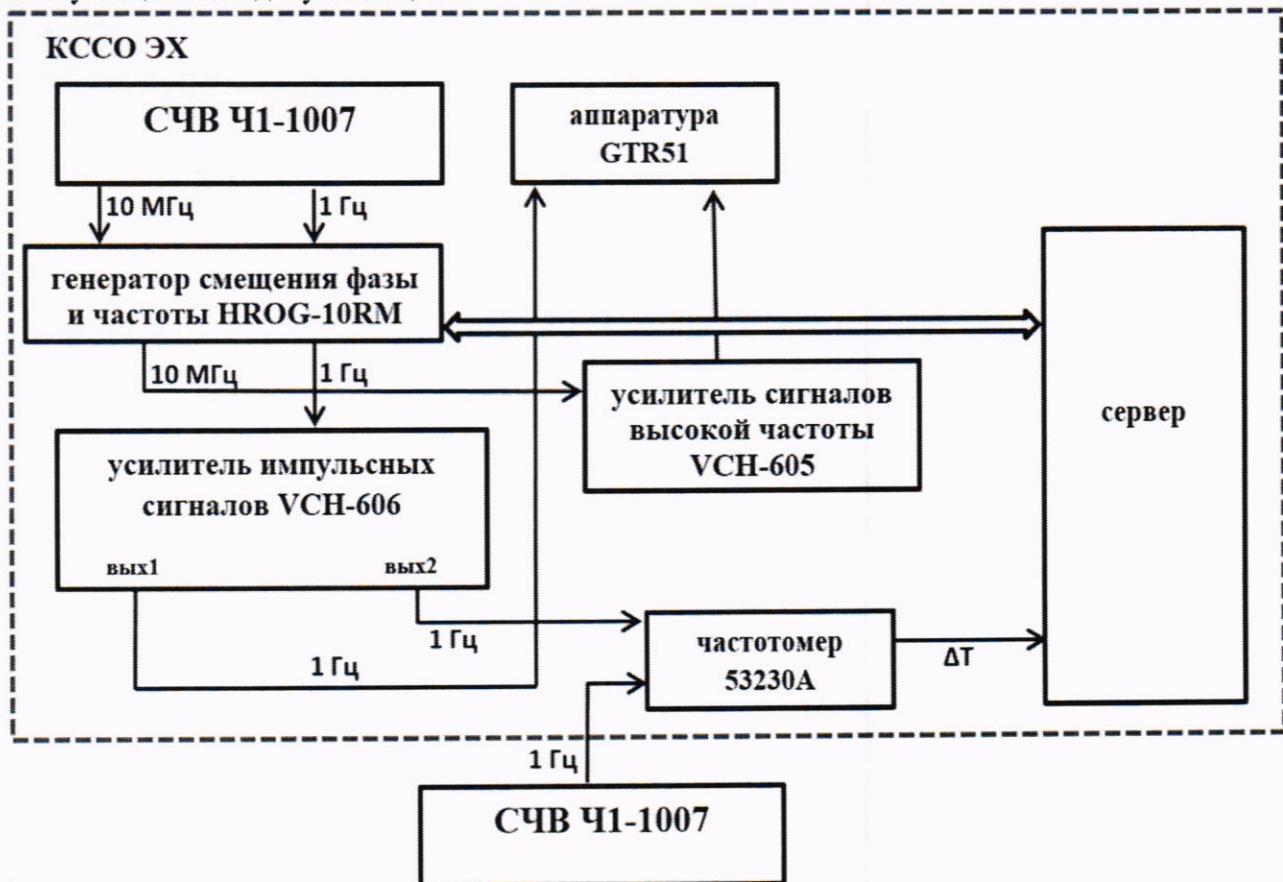


Рисунок 1 – Схема проведения измерений при опробовании

8.2 Убедится, что частотомер 53230А индицирует расхождения шкал времени с выходов усилителя импульсных сигналов VCH-606 и стандарта частоты и времени водородного Ч1-1007.

8.3 Результаты поверки считать положительными, если выполняются требования п. 8.2.

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 Собрать схему в соответствии с рисунком 1. К аппаратуре для высокоточного сравнения шкал времени GTR51 подключить antennу, antennный кабель, монитор, клавиатуру и компьютерную мышь. Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов в верхней полусфере. Включить составные части комплекса, настроить их в соответствии с сопроводительной эксплуатационной документацией.

9.2 На аппаратуре для высокоточного сравнения шкал времени GTR51 запустить интерфейс встроенного программного обеспечения. В появившемся окне перейти во вкладку «Receiver Information» и сравнить идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения

9.3 Результаты поверки считать положительными, если идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения комплекса соответствуют данным, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационное данные (признаки)	Значение	
	Общее ПО	ПО навигационного модуля
Идентификационное наименование ПО	JAVAD TRE G3T	TRE G3TH_8
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.9.5	не ниже 3.7.9

## 10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 10.1 Определение абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса относительно внешнего опорного сигнала 1 Гц

10.1.1 Собрать схему измерений в соответствии с рисунком 2. Включить составные части комплекса и аппаратуру для высокоточного сравнения шкал времени GTR51, не входящую в состав комплекса, настроить их в соответствии с сопроводительной эксплуатационной документацией.

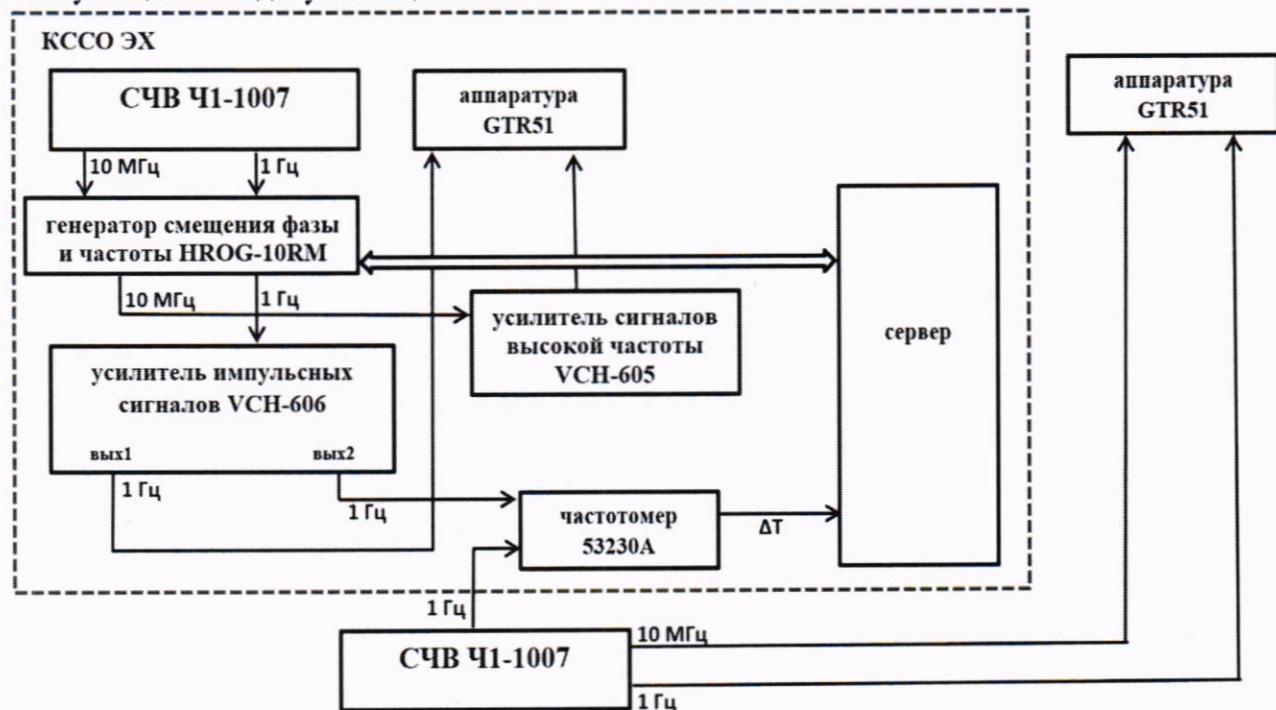


Рисунок 2 – Схема проведения измерений при определении абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса относительно внешнего опорного сигнала 1 Гц

10.1.2 К аппаратуре для высокоточного сравнения шкал времени GTR51, не входящей в состав комплекса, подключить antennу, antennный кабель, монитор, клавиатуру и компьютерную мышь. Обеспечить радиовидимость сигналов навигационных космических аппаратов в верхней полусфере. В интерфейсном окне встроенного программного обеспечения указанной аппаратуры ввести значения координат местоположения фазового центра antennы, задержку сигнала 1 Гц в кабеле от Ч1-1007, не входящего в комплектность комплекса, до входа «1 PPS IN» аппаратуры. В интерфейсном окне встроенного программного обеспечения аппаратуры для высокоточного сравнения шкал времени GTR51, входящей в состав комплекса, дополнительно ввести задержку сигнала 1 Гц в кабеле от Ч1-1007 до частотометра 53230A.

10.1.3 Записать комплектами аппаратуры для высокоточного сравнения шкал времени GTR51 результаты расхождений внешних шкал времени и системной шкалы времени ГЛОНАСС (файлы формата CGGTS, результаты расхождений шкал времени, усредненные на 5 мин):  $\Delta T_{1i} = T_{\text{комплекс}} - T_{\text{гло}}; \Delta T_{2i} = T_{\text{Ч1-1007}} - T_{\text{гло}}$ .

10.1.4 Определить абсолютную погрешность синхронизации шкалы времени комплекса относительно внешнего опорного сигнала 1 Гц по формуле (1):

$$\Pi = \max (\Delta T_{1i} - \Delta T_{2i}) \quad . \quad (1)$$

10.1.5 Результаты поверки считать положительными, если значение допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени комплекса относительно внешнего опорного сигнала 1 Гц, находится в пределах  $\pm 5$  нс.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки комплексов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2 По заявлению владельца комплексов выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

11.3 По заявлению владельца комплексов или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Начальник отделения НИО-8 ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник отдела 850 ФГУП «ВНИИФТРИ»

*Б.М.Каверин*  
А.М. Каверин

*А.А.Фролов*  
А.А. Фролов