

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.Н. Щипунов

11 2015 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Система единого времени стартового комплекса «Союз-2»
ТСЮИ.403511.011**

Методика поверки

ТСЮИ.403511.011 МП

и.р. 63115-16

**р.п. Менделеево
2015 г.**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Операции поверки.....	3
2. Средства поверки.....	4
3. Требования к квалификации поверителей	4
4. Требования безопасности.....	4
5. Условия поверки.....	5
6. Подготовка к поверке.....	5
7. Проведение поверки.....	5
8. Оформление результатов поверки.....	10

Настоящая методика поверки распространяется на систему единого времени стартового комплекса «Союз-2» ТСЮИ.403511.011 (далее – СЕВ-СК 1С) и устанавливает методы и средства первичной, периодической и внеочередной поверок.

Интервал между поверками 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Метрологические характеристики СЕВ-СК 1С, подлежащие поверке и операции поверки, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность поверки параметров при		
		первичной поверке		периодической поверке
		при выпуске	после ремонта	
1 Внешний осмотр	7.1	да	да	да
2 Опробование	7.2	да	да	да
3 Определение (контроль) метрологических характеристик	7.3			
3.1 Определение номинальных значений частоты выходных сигналов 1 Гц и 5 МГц на нагрузках 50 Ом и 75 Ом	7.3.1	да	да	да
3.2 Определение среднего квадратического значения (СКЗ) напряжения выходных сигналов 5 МГц на нагрузке 75 Ом	7.3.2	да	да	да
3.3 Определение параметров импульсного сигнала частотой 1 Гц на нагрузке 50 Ом	7.3.3	да	да	да
3.4 Определение относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS	7.3.4	да	да	да
3.5 Определение смещения собственной шкалы времени (ШВ) относительно ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS	7.3.5	да	да	да
3.6 Определение среднего квадратического отклонения (СКО) результатов сравнения собственной ШВ со ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS	7.3.6	да	да	да

1.2 При получении отрицательных результатов поверки по любому пункту таблицы 1 СЕВ-СК 1С бракуется и направляется в ремонт.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Рекомендуемые средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование средств поверки	Требуемые технические характеристики средств поверки		Рекомендуемое средство поверки (тип)
	диапазон измерений	погрешность	
1 Аппаратура навигационно-временная потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS	Номинальные значения частот: 1 Гц	Предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей инструментальной погрешности синхронизации ШВ к ШВ UTC(SU), UTC(USNO), системным ШВ систем ГЛОНАСС и GPS не более 15 нс	NV08C
2 Частотомер универсальный	Диапазон измеряемых интервалов времени от 5 нс до 10^6 с.	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения интервалов времени $\pm 0,62$ нс (для интервалов времени ≤ 100 мкс)	CNT-90
3 Осциллограф цифровой	Диапазон рабочих частот от 0 до 1 ГГц; диапазон измерений напряжения ± 5 В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения $\pm 0,02 \cdot 8[\text{дел}] \cdot K_{\text{откл}}[\text{В/дел}]$, где $K_{\text{откл}}$ - коэффициент отклонения	DSO-X3012A
4 Нагрузочные сопротивления	$(50 \pm 0,3)$ Ом		Вспомогательное оборудование

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке или знак поверки на приборе или в технической документации.

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.

3.1 Поверка должна осуществляться лицами, имеющими опыт в области радиочастотных измерений.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.091-2012

4.2 К поверке СЕВ-СК 1С допускается персонал, имеющий квалификационную группу не ниже третьей для электроустановок с напряжением до 1000 В.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- напряжение питающей сети, В $220 \pm 4,4$;
- частота питающей сети, Гц 50 ± 1 .

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемого СЕВ-СК 1С и руководств по эксплуатации используемых средств поверки.

6.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- проверить комплектность поверяемого СЕВ-СК 1С;
- проверить комплектность рекомендованных (или аналогичных им) средств поверки, заземлить (если это необходимо) средства измерений и включить питание заблаговременно перед очередной операцией поверки (в соответствии со временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

Перед проведением поверки необходимо подготовить к работе СЕВ-СК 1С в соответствии с разделом 6 документа «Система единого времени стартового комплекса «Союз-2». Руководство по эксплуатации. ТСЮИ.403511.011 РЭ» (далее - РЭ).

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Произвести внешний осмотр СЕВ-СК 1С, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений и неисправностей, влияющих на работоспособность СЕВ-СК 1С.

7.1.1.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- сохранность пломб;
- чистоту и исправность соединителей;

– отсутствие внешних механических повреждений корпуса, мешающих работе с прибором, и ослабления элементов конструкции;

– сохранность органов управления.

7.1.2 СЕВ-СК 1С, имеющие дефекты (механические повреждения), бракуют и направляют в ремонт.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование провести в соответствии с п. 6.2.3 РЭ.

7.2.2 Результаты опробования считать положительными, если по истечении 10 секунд не включается звуковая аварийная сигнализация, а индикаторы «ИСПРАВ.» не гаснут и (или) засвечиваются индикаторы «ОТКАЗ».

7.3 Определение (контроль) метрологических характеристик

7.3.1 Определение номинальных значений частоты выходных сигналов 1 Гц и 5 МГц на нагрузке 50 Ом и 75 Ом

7.3.1.1 Определение номинальных частот выходных сигналов произвести с помощью частотомера универсального CNT-90.

7.3.1.2 Настроить «вход А» частотомера универсального CNT-90 в соответствии с параметрами входных сигналов 1 Гц и 5 МГц.

Поочередно подать на вход «вход А» выходные сигналы от СЕВ-СК 1С.

7.3.1.3 Результаты поверки считать положительными, если номинальные значения частоты находятся в пределах:

$(1,000\ 000 \pm 0,000\ 005)$ Гц;

$(5\ 000\ 000, 000\ 00 \pm 25)$ Гц.

7.3.2 Определение СКЗ напряжения выходных сигналов 5 МГц на нагрузке 75 Ом

7.3.2.1 Измерения провести с помощью осциллографа DSO-X3012A и нагрузочных сопротивлений.

Для этого включить осциллограф DSO-X3012A в соответствии с его Руководством по эксплуатации и прогреть его в течении 30 мин. Подключить на вход осциллографа последовательно выходные сигналы частотой 5 МГц на нагрузке 75 Ом. Произвести синхронизацию входного сигнала.

7.3.2.2 Результаты поверки считать положительными, если значения СКЗ выходных сигналов 5 МГц на нагрузке 75 Ом находятся в пределах $(1,0 \pm 0,2)$ В.

7.3.3 Определение параметров импульсного сигнала 1 Гц на нагрузке 50 Ом.

7.3.3.1 Определению подлежат следующие параметры импульсного сигнала:

- уровень напряжения импульсного сигнала 1 Гц;
- длительность импульсного сигнала 1 Гц;
- длительность переднего фронта импульсного сигнала .

7.3.3.2 Определение параметров импульсного сигнала 1 Гц произвести с помощью осциллографа DSO-X3012A.

7.3.3.3 Включить осциллограф DSO-X3012A в соответствии с его Руководством по эксплуатации и прогреть его в течении 30 мин. Подать выходной сигнал 1 Гц с выхода СЕВ-СК 1С на вход осциллографа при сопротивлении нагрузки 50 Ом. Произвести синхронизацию входного сигнала. Определить параметры импульсного сигнала 1 Гц.

7.3.3.4 Результаты поверки считать положительными, если параметры сигнала удовлетворяют требованиям:

- | | |
|---|----------------------|
| - уровень напряжения импульсного сигнала 1 Гц | – от 3,5 до 4,5 В; |
| - длительность импульсного сигнала 1 Гц | – от 1,9 до 2,1 мкс; |
| - длительность переднего фронта импульсного сигнала | – не более 10 нс. |

7.3.4 Определение относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS

7.3.4.1 Определение относительной погрешности частоты $\frac{\Delta f}{f}$ (f – номинальное значение частоты; $\Delta f = f_y - f_x$) провести методом сравнения ШВ СЕВ-СК 1С со ШВ UTC(SU) частотомером универсальным CNT-90 по схеме, приведенной на рисунке 1.

Время прогрева СЕВ-СК 1С должно составлять не менее 1 суток.

7.3.4.2 Включить аппаратуру навигационно-временную потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS NV08С в соответствии с его Руководством по эксплуатации и прогреть в течении установленного времени.

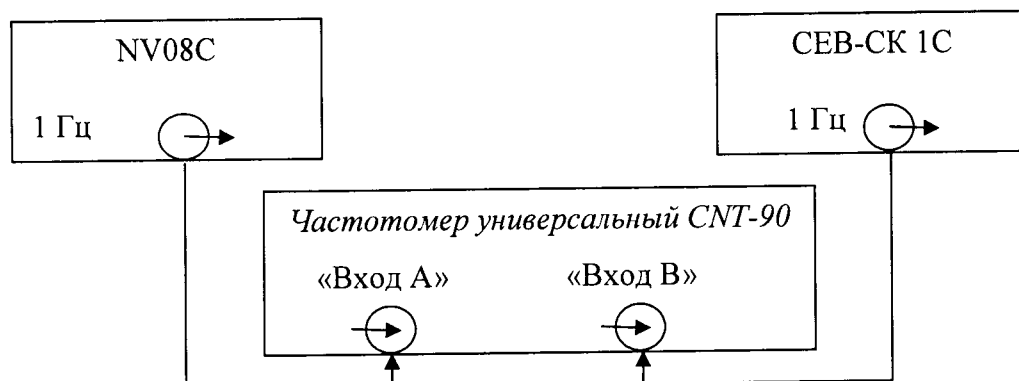


Рисунок 1 – Схема определения относительной погрешности по частоте

7.3.4.3 На вход «Вход А» частотомера CNT-90 подать сигнал 1 Гц от NV08С, на вход «Вход В» - сигнал 1 Гц от СЕВ-СК 1С с модуля МО блока БФШВ.

7.3.4.4 Запустить измерения интервала времени при минимальном интервале времени наблюдения 100 с. По истечении указанного времени зафиксировать среднее значение смещения ШВ СЕВ-СК 1С относительно ШВ UTC(SU).

7.3.4.5 По истечении интервала времени наблюдения 10^5 с (немногим более 28 ч) повторить п. 7.3.4.3-7.3.4.4.

7.3.4.6 Вычислить изменение смещения ШВ СЕВ-СК 1С $\Delta\tau$. Рассчитать относительную погрешность по частоте по формуле (1):

$$\frac{\Delta f}{f} = \Delta\tau / 10^5 \quad (1)$$

7.3.4.7 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности по частоте в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS находятся в пределах $\pm 1,0 \cdot 10^{-12}$.

7.3.5 Определение абсолютного смещения собственной ШВ относительно ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/ GPS

7.3.5.1 Абсолютное смещение собственной ШВ относительно ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS определить с помощью аппаратуры навигационно-временной потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS NV08С и частотомера универсального CNT-90 по схеме, приведенной на рисунке 2.

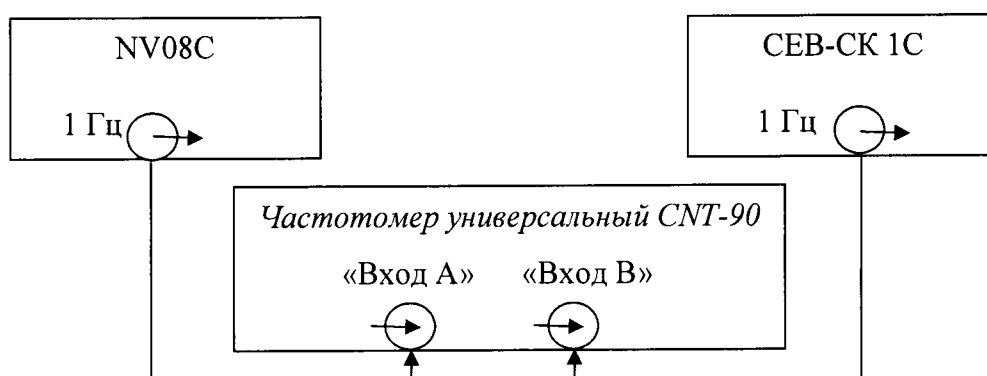


Рисунок 2 – Схема определения абсолютного смещения собственной ШВ относительно ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS

7.3.5.2 На вход частотомера «Вход В» подать импульсный сигнал 1 Гц от СЕВ-СК 1С, на вход частотомера «Вход А» подать импульсный сигнал 1 Гц от аппаратуры навигационно-

временной потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS NV08С. Частотомер универсальный CNT-90 установить в режиме измерений интервалов времени. Настроить входы «А» и «В» в соответствии с параметрами импульсных сигналов 1 Гц:

- импульсный сигнал;
- измерения по переднему фронту;
- входная нагрузка 50 Ом;
- уровень напряжения точки привязки по переднему фронту 0,5 В.

7.3.5.3 Произвести не менее 100 измерений интервала времени между импульсными сигналами 1 Гц от СЕВ-СК 1С и NV08С (абсолютного смещения собственной ШВ относительно ШВ UTC (SU)).

7.3.5.4 Результаты поверки считать положительными, если значения абсолютного смещения собственной ШВ относительно ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS находятся в пределах ± 200 нс.

7.3.6 Определение СКО результатов сравнения собственной ШВ со ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS

7.3.6.1 СКО результатов сравнения собственной ШВ со ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS определить с помощью аппаратуры навигационно-временной потребителей глобальных навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС/GPS NV08С и частотомера универсального CNT-90 по схеме, приведенной на рисунке 2.

7.3.6.2 Повторить п. 7.3.5.2.

7.3.6.3 На частотомере универсальном CNT-90 запустить измерения на интервале времени наблюдения 1 сут. По окончании измерений частотомер универсальный CNT-90 автоматически выдаст значение СКО.

7.3.6.4 Результаты поверки считать положительными, если значение СКО результатов сравнения собственной ШВ со ШВ UTC(SU) в режиме синхронизации по сигналам КНС ГЛОНАСС/GPS не более 100 нс.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки на СЕВ-СК 1С выдается свидетельство установленной формы.

8.2 На оборотной стороне свидетельства записывают результаты поверки.

8.3 Значения метрологических характеристик, определенные при поверке, заносят в формуляр.

8.4 В случае отрицательных результатов поверки применение СЕВ-СК 1С запрещается и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин забракования.

Заместитель начальника
ГМЦ ГСВЧ (НИО-7)
ФГУП «ВНИИФТРИ»



(подпись)

А.С. Гончаров

Инженер I категории отд. № 78
ФГУП «ВНИИФТРИ»



(подпись)

С.А. Семенов